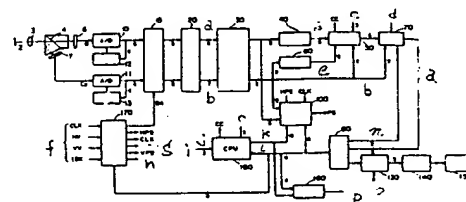


**(54) COLOR IMAGE PROCESSING DEVICE**

(11) 2-884 (A) (43) 5.1.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-193038 (22) 2.8.1988 (33) JP (31) 88p.18877 (32) 29.1.1988  
 (71) KONICA CORP (72) TETSUO KIMOTO  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>: G03G15/01, G09G5/00, H04N9/79

**PURPOSE:** To almost perfectly discriminate a base part from a character part and to improve reproducibility by appropriately using density histograms for each color and a general density histogram and setting a threshold value.

**CONSTITUTION:** A histogram creating circuit 100 creates density histograms on a color basis and the general density histogram from the former histograms. When a CPU 160 processes data on the created density histograms, it calculates a threshold (admax) indicating the base part, from the general density histogram. According to the color-by-color density histograms, an ordinary original, a reserved original, or an original with mixed density, is discriminated to set a threshold corresponding to the discriminated original. Then, a threshold that corresponds with the type of the original and the shape of the density histogram is calculated on a color basis. According to the calculated thresholds, image data is multi-valued. Thus, the base part of a color original is specified correctly.



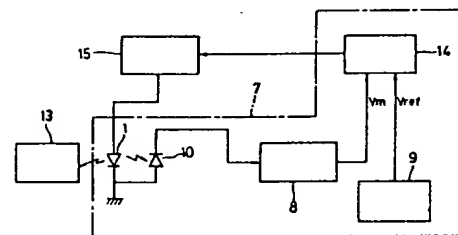
12,13: shading correction, 15: effective area, 20: color discriminating circuit, 30: main scanning/sub-scanning color ghost correction, 40: MTF correction, 50: color data, 60: area extraction, 70: variable power, 80: multivalue circuit, 130: printer I/F, 140: driver, 150: laser beam scanner, 170: processing timing generation, 180: variable power timing generation, a: density data, b: color code, c: scan code, d: address control, e: area signal, f: synchronizing signal from main body control (printer), g: CCD timing, h: inner control, i: scanner control, j: serial communication, k: address bus, l: data bus, m: threshold setting, n: color code multiplied by variable power, p: timing for variable power

**(54) SEMICONDUCTOR LASER UNIT**

(11) 2-885 (A) (43) 5.1.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-309608 (22) 7.12.1988 (33) JP (31) 87p.307442 (32) 7.12.1987  
 (71) RICOH CO LTD (72) KAZUYUKI SHIMADA(2)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>: G03G15/04, B41J2/44, H01S3/133, H01S3/18

**PURPOSE:** To eliminate the need for power adjusting operation at the time of the replacement of a semiconductor laser unit by a substrate including a comparator which compares the output of a monitor output amplifier with a reference voltage to control the driving circuit of a semiconductor laser.

**CONSTITUTION:** The semiconductor laser unit 7 is equipped integrally with the gain adjustable monitor output amplifier 8, a reference voltage generating circuit 9, and the comparator 14. The output voltage  $V_m$  of the monitor output amplifier 8 is adjusted by individual units previously so that the output power of the semiconductor laser unit 7 matches an internal reference voltage  $V_{ref}$  where a desired value (standard set power) is obtained on a photosensitive body. Consequently, no adjustment is required at a site when the semiconductor laser unit is replaced, the replacing operation is performed speedily, and the compatibility of the semiconductor laser unit is improved.



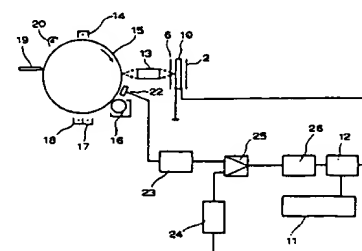
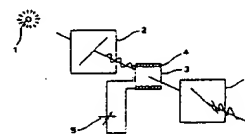
13: power meter, 15: LD driving circuit

**(54) METHOD FOR DRIVING IMAGE FORMING DEVICE**

(11) 2-886 (A) (43) 5.1.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-27891 (22) 7.2.1989 (33) JP (31) 88p.26754 (32) 8.2.1988  
 (71) MINOLTA CAMERA CO LTD (72) HIROHISA KITANO(4)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>: G03G15/04, G02F1/03

**PURPOSE:** To easily drive the image forming device under suitable conditions by detecting the potential attenuation of a photosensitive body due to transmitted light from an optical shutter and applying a driving voltage proper for the potential attenuation of the photosensitive body to the optical shutter according to the detected potential attenuation.

**CONSTITUTION:** Light which is transmitted through an analyzer 6 is converged by a converging rod lens array 13 and the photosensitive body 15 which is charged electrostatically by an electrostatic charger 14 is irradiated with the light to attenuate the surface potential of the photosensitive body 15. The surface potential of the photosensitive body 15 which is attenuated as mentioned above is measured by a surface electrometer 22 and the measured surface potential is converted by a transducer 23 into a voltage signal  $V_s$ . Then the control part of a variable voltage power source 26 adjusts the driving voltage  $V_D$  applied to the optical shutter 3 properly according to the output of the comparator 25. Consequently, the image forming device is driven under the optimum conditions.



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02000884 A**(43) Date of publication of application: **05.01.90**

(51) Int. Cl. **G03G 15/01**  
**G03G 15/01**  
**G09G 5/00**  
**H04N 9/79**

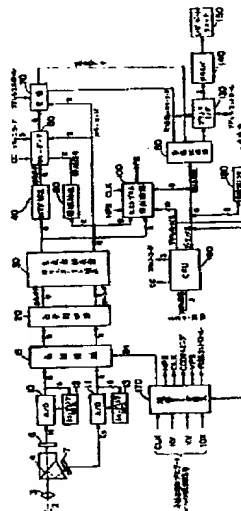
(21) Application number: **63193038**(22) Date of filing: **02.08.88**(30) Priority: **29.01.88 JP 63 18877**(71) Applicant: **KONICA CORP**(72) Inventor: **KIMOTO TETSUO**(54) **COLOR IMAGE PROCESSING DEVICE**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To almost perfectly discriminate a base part from a character part and to improve reproducibility by appropriately using density histograms for each color and a general density histogram and setting a threshold value.

**CONSTITUTION:** A histogram creating circuit 100 creates density histograms on a color basis and the general density histogram from the former histograms. When a CPU 160 processes data on the created density histograms, it calculates a threshold (admax) indicating the base part, from the general density histogram. According to the color-by-color density histograms, an ordinary original, a reserval original, or an original with mixed density, is discriminated to set a threshold corresponding to the discriminated original. Then, a threshold that corresponds with the type of the original and the shape of the density histogram is calculated on a color basis. According to the calculated thresholds, image data is multi-valued. Thus, the base part of a color original is specified correctly.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-884

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 03 G 15/01

G 09 G 5/00  
H 04 N 9/79

識別記号

1 1 2 R  
A  
D  
H

庁内整理番号

6777-2H  
6777-2H  
8121-5C  
7060-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)1月5日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全17頁)

⑮ 発明の名称 カラー画像処理装置

⑯ 特 願 昭63-193038

⑰ 出 願 昭63(1988)8月2日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)1月29日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭63-18877

㉑ 発 明 者 木 本 哲 雄 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内  
㉒ 出 願 人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号  
㉓ 代 理 人 弁理士 山口 邦夫

明 細 書

1. 発明の名称

カラー画像処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電気信号に変換されたカラー画像情報に基づいて、このカラー画像情報を画像処理するようにしたカラー画像処理装置において、

上記カラー画像情報の色弁別手段と閾値設定手段とが設けられ、

上記閾値設定手段においては、色ごとに濃度ヒストグラムが作成されると共に、

これら色ごとの濃度ヒストグラムから総合濃度ヒストグラムが作成され、

この総合濃度ヒストグラムから原稿の地肌部分に相当する濃度が検出され、この地肌部分の濃度データに基づいて上記色ごとの濃度ヒストグラムから色ごとに上記カラー画像情報に対する閾値が設定されるようになされたことを特徴とするカラー画像処理装置。

(2) 上記色ごとの濃度ヒストグラムから普通原稿と反転原稿が識別されるようになされたことを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

(3) 上記色ごとの濃度ヒストグラムから濃淡混在原稿を検出し、濃淡混在原稿が検出されたときには上記閾値を変更するようにしたことを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、普通紙記録のカラー複写機などに適用して好適なカラー画像処理装置、特に、各種原稿に適した閾値を設定できるようにしたカラー画像処理装置に関する。

〔発明の背景〕

カラー画像処理装置、例えばレーザビームを使用したカラー複写機などにおいては、カラー原稿の情報を複数の色に分解してカラー画像情報を得、このカラー画像情報に基づいてカラー画像を記録するようにしている。

そして、このようなカラー複写機では、変倍処理や部分色変換処理などの種々の画像処理ができるようになされている他、画像処理された画像データが2値化若しくは多値化されたのち、その2値化若しくは多値化された画像データに基づいて、感光体ドラムに作露光として照射される光信号が変調されるようになされている。この光信号で画像化されたのち、現像処理工程に移行する。

このように各種の画像処理を行なったのち2値化若しくは多値化した画像を記録するようにしたカラー画像処理装置の一例を、第12図以下に示す。

原稿などの被写体2の情報(光学像)は光学系3を経てダイクロイックミラー4において2つの色分解像に分解される。この例では、赤Rの色分解像とシアンCyの色分解像とに分解される。そのため、ダイクロイックミラー4のカットオフ波長は540~600nm程度のものが使用される。

赤R及びシアンCyの各色分解像は画像読み取り手段例えばCCDB、7に供給されて、夫々か

ら赤成分R及びシアン成分Cyのカラー画像情報である画像信号R、Cyが出力される。

各CCDB、7から出力された画像信号R、CyはA/D変換器10、11に供給されることにより、所定ビット数、この例では6ビットのデジタル信号に変換される。また、A/D変換と同時にシェーディング補正がなされる。12、13はシェーディング補正回路を示す。

シェーディング補正されたデジタル信号は有効領域の抽出回路15において、最大原稿サイズ幅の信号分のみ抽出されて、次段の色弁別回路20に供給される。例えば、取り扱う最大原稿サイズ幅がB4サイズであるときにはゲート信号としてはタイミング信号発生手段170で生成されたサイズ信号B4が利用される。

ここで、シェーディング補正されたデジタル画像信号を夫々VR、VCとすれば、これらデジタル信号VR、VCが色弁別回路20に供給されて複数の色信号に弁別される。

この例では、赤、青及び黒の3つの色信号に弁

別するように構成された場合を例示する。

この発明でいう色弁別とは、カラー原稿の情報を読み取った後、画素ごとに例えば青、赤、黒の何れか1色に帰属させることをいう。

すなわち、原稿が何色であっても、画素ごとに赤、青、黒の何れか1色に決めてしまう。この赤、青、黒はカラー画像形成装置の構成(例えば、赤、青、黒の現像器を持ったカラー複写機)により決めることが一般的であるが、帰属させるべき色の種類及び色数は他のものでもよく、また、カラー画像形成装置の構成に必ずしも対応させる必要はない。

色弁別された各色信号は、夫々その色情報を示すカラーコードデータ(2ビットデータ)とその濃度情報を示す濃度データ(6ビットデータ)とで構成される。これらの各色信号のデータは、例えばROM構成の色弁別用変換テーブル(マップ)に格納されたものが使用される。

第13図はこの色弁別マップの一例を示す。

色弁別された色信号はカラー画像処理工程に移

る。

まず、次段のカラーゴースト補正手段30に供給されて、主走査方向(水平走査方向)及び副走査方向(ドラム回転方向)でのカラーゴーストが補正される。

色弁別時、特に黒の文字の周辺で不要な色のゴースト(カラーゴースト)が発生するからである。

カラーゴーストの出現例を第14図に示す。同図は黒文字の「性」という漢字を撮像し、色弁別後に出現しているカラーゴーストを示したものである。

この例を見ても分るように、カラーゴーストとしては、第15図A~Cに示すように、黒の線のエッジ部では赤と青が、青線のエッジ部では黒が、赤線のエッジ部では黒が出現している。

他の色の組合せではカラーゴーストの出現の仕方が異なっているのは明らかである。

このようなカラーゴーストを可能な限り補正するための回路が、このカラーゴースト補正手段30である。

カラーゴースト補正はカラーコードデータのみ対象となる。

画像処理としてはカラーゴースト補正の他に、解像度補正、部分色変換処理、変倍処理、多値化処理などがある。

次に、カラーゴースト補正後の色信号（カラーコードデータと濃度データ）は、後段の解像度補正回路40において、濃度データが処理されて、解像度（MTF）が補正される。

この解像度の劣化としては、レーザビームのビーム形状の変形や、感光体ドラムへのトナーの現像特性の劣化等がある。そのうちで、解像度の劣化に直接影響を及ぼすのは、光学系（原稿読み取り系）とその走行系である。

第16図に光学系を駆動したときの主走査方向と副走査方向のMTF値（補正前）を示す。この特性は2～16dots/mmまでの空間周波数をもつ白黒のパターンを走査したときの計測値である。

この場合のMTFは

$$MTF = (W - BK) / (W + BK) (\%)$$

例えば、第18図に示すように、青の色マーカで囲まれた領域a内を、青で記録するのがこのモードである。

そのためには、色マーカを検出し、その領域を抽出する必要がある。

このような意味から、領域抽出回路60が設けられ、原稿上の色マーカの領域が検出され、その領域信号がカラーデータセクタ50に供給される。

この領域抽出回路60からは、例えば第19図に示すように、色マーカの領域に対応した領域信号QR、QBが出力される。

カラーデータセクタ50には、これらの信号の他に、現在何色をコピー中であることを示すスキャンコード信号と部分色変換指令信号CCが夫々供給される。

カラー複写機として、特定の複写の色を記録できるようにしたマルチカラーの複写機で、感光体ドラムの1回転ごとに1色を現像し、全ての色が現像された後、転写分離処理をすることによって

として定義して使用した。ここに、Wは白信号、BKは黒信号である。

MTFの劣化は副走査方向の方が著しい。同程度に補正するには、主走査方向に対して副走査方向の補正量を2～4倍に設定すればよい。

主及び副走査方向を同程度に補正し、しかも細線部の再現性を劣化させないようにするには、解像度補正回路40としては、3×3画素の画像データを使用するコンボリュウションフィルタなどを使用することができる。

コンボリュウションフィルタを使用したときの、補正結果を第17図に示す。

解像度補正された濃度データと、カラーゴースト補正されたカラーコードデータは夫々、カラーデータセクタ50に供給される。部分色変換モードが選択されたときには、その画像領域が特定の色で記録される。

この部分色変換モードとは、白黒の原稿にマーカ（色マーカ）で囲まれた領域を、その色マーカの色で記録するモードをいう。

カラー画像を記録するようにしたタイプのものでは、現在何色を現像中にあるかを示すのがスキャンコード信号である。

従って、青の色マーカが検出されたときには、青色のコピーシーケンスのときで、しかも領域信号が得られたときに、対応するカラー画像を出力するようにすれば、青の色マーカ内の画像を青色で記録することができる。

部分色変換処理でないときは、スキャンコード信号に一致したカラーコードデータのときのみ、濃度データが出力される。つまり、赤色のコピーシーケンスのときには、赤のカラーコードが得られている間、対応する濃度データが選択的に出力されるものである。

カラーデータセクタ50から出力された画像データ（濃度データ）は変倍回路70に入力され、そこで拡大・縮小処理が施される。

拡大・縮小処理は、その主走査方向に対しては濃度データを補間し、副走査方向（感光体ドラムの回転方向）は走査速度を制御することによって

行なう。

走査速度を速くすれば、副走査方向のサンプリングデータが間引かれるため、縮小処理となり、これとは逆に遅くすれば拡大処理となる。

拡大・縮小処理が施された濃度データは多値化回路80に入力され、多値化処理される。例えば、4つの閾値を使用することによって、8ビット構成の濃度データが5値化される。

閾値データは手動若しくは自動設定される。

自動的に閾値データを求めるためには、ヒストグラム作成回路100が設けられる。

ヒストグラム作成回路100では、原稿の全濃度情報から、その原稿全体の濃度ヒストグラムが作成され、作成された濃度ヒストグラムに基づいて、その画像に最適な閾値データが算出される。

多値化回路80により多値化処理された3ビット構成の多値化データはインターフェース回路130を介してドライバ140に供給される。

ドライバ140では多値化データに対応してレーザビームが変調される。この例では、PWM変調

される。

ドライバ140は多値化回路80に内蔵させてもよい。

PWM変調されたレーザビームによって出力装置150に設けられた感光体ドラムに露光光が照射されて潜像が形成され、所定の色のトナーを有する現像器を作動させることにより、その潜像が現像される。

出力装置150としては、このようなレーザ記録装置などを使用することができる。この例では、2成分非接触ジャンピング現像で、かつ反転現像が採用される。

つまり、従来のカラー画像形成で使用される転写ドラムは使用されない。装置の小型化を図るために、画像形成用のOPC感光体(ドラム)上に、青、赤及び黒の3色像をドラム3回転で現像し、現像後転写を1回行なって、普通紙などの記録紙に転写するようにしている。

上述した各種の画像処理の指令及び画像処理のタイミングはどれも、CPU160によって制御

される。

170は各種の処理タイミングを得るための処理タイミング信号発生回路であって、これにはクロックCLKを始めとして、出力装置150側から得られる主走査方向及び副走査方向に関する水平及び垂直同期信号H・V、V・Vさらにはレーザビームの走査開始を示すインデックス信号IDXなどが供給される。

180は変倍タイミングを得るためのタイミング信号の発生回路である。

#### 【発明が解決しようとする課題】

さて、上述した構成においては、画像データが多値化回路80により2値化若しくは多値化されたのち出力装置150側に供給されるようになっている。多値化された多値化データに基づいて画像を記録すると中間調を良好に再現できるので好ましい。

このように画像データを多値化する場合には、上述したようにヒストグラム作成回路100において作成された濃度ヒストグラムのデータに基づ

いてその画像に適合した閾値が設定されるようになされている。

例えば、出力装置150がモノクロのプリンタである場合には、第20図に示すような濃度ヒストグラムから1つの閾値を設定するようにしている。この設定された閾値に基づいて原稿の地肌部分と文字部分とが分類される。

出力装置150としてカラーのプリンタが使用される場合には、色ごとに設定した閾値に基づいて多値化した方が好ましい。

これは、第21図Eに示すように原稿の全濃度情報に基づく総合濃度ヒストグラムだけでは、地肌部分と文字部分とを明確に区別できないことがあるからである。これは、特に複数の閾値を設定したい場合には顕著である。このようなとき、色ごとの濃度ヒストグラムを作成すると、例えば同図A～Dのようになって、色ごとの濃度ヒストグラムを使用した方が夫々の閾値を設定し易くなる。

それは、色ごとの濃度ヒストグラムは比較的単純な形状となることが多いからである。

なお、第21図において、白黒の濃度ヒストグラムは輝度レベルが例えば「41」のところで分割し、「41」以下を黒の濃度ヒストグラム（同図A）とし、「41」以上を白の濃度ヒストグラム（同図D）として示してある。

また、第22図のように色ごとに輝度レベルがばらつくこともあり、このような場合には色ごとに閾値を決定しないと、画像の再現性が著しく劣化してしまう。

色ごとに輝度レベルがばらつくのは、以下のようない理由に基づく。

それは、原稿読み取り系（光学系）に設けられた光電変換素子であるCCDの感度特性は、人間の視覚とは一致していない。そのために、同一濃度つまり人間の目には同一と見える色合であっても、カラー原稿を光学系で読み取ると、同一の輝度レベルとはならない。その結果、濃度ヒストグラムも色ごとに異なった特性となるからである。

第22図の例は、黒、青及び赤の同一濃度の英文チャートの文字部を撮像して濃度ヒストグラム

を色ごとに作成した例である。

このことから、各色を同等に再現するには、総合濃度ヒストグラムから閾値を決定するのではなく、各色ごとの濃度ヒストグラムを作成し、色ごとにその閾値を決定する必要がある。

こう考えると、全ての場合色ごとの濃度ヒストグラムから色ごとの閾値を決定すればよいようにも考えられる。

しかし、原稿の地肌部分が単一色で構成されていない場合、例えば古新聞紙のような場合には、色ごとの濃度ヒストグラムは例えば第23図のようになり、色ごとの濃度ヒストグラムからでは地肌部分を特定することができない場合が生ずる。

また、通常の原稿は白地に黒文字などが書かれているため、文字濃度が地肌濃度より濃い原稿（以下これを普通原稿という）が多い（第24図A参照）。しかし、中には白抜き文字などのように、文字濃度が地肌濃度より淡い原稿（以下これを反転原稿という）もあり（同図B参照）、閾値決定に際しては、両者何れの原稿にも適切に対応

する必要がある。

これは、反転原稿の場合でも、普通原稿の場合と同じく処理すると、白紙コピーとなってしまいうからである。

さらに、原稿によっては、文字自体の濃度が不均一な濃淡混在原稿（第25図A参照）のように、濃度差が明白なものは、閾値の設定次第では濃度が淡い文字（領域X）がかすれることがある。

そこで、この発明では、このような点を考慮したものであって、色ごとの濃度ヒストグラムと総合濃度ヒストグラムのデータをもとにして演算・判定を行ない各種原稿に適する閾値を設定できるようにしたカラー画像処理装置を提案するものである。

本発明の目的は、カラー原稿の地肌部分を正確に特定すると共に色毎に閾値を設定することにある。

本発明の別の目的は、カラー原稿が普通原稿か反転原稿かを判別して白紙コピーを防止することにある。

本発明のさらに別の目的は、カラー原稿が濃淡混在原稿かどうかを判別して、低濃度の文字等のかすれを防止することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明のこのような目的は、電気信号に変換されたカラー画像情報に基づいて、このカラー画像情報を画像処理するようにしたカラー画像処理装置において、カラー画像情報の色弁別手段と閾値設定手段とが設けられ、

閾値設定手段においては、色ごとに濃度ヒストグラムが作成されると共に、これら色ごとの濃度ヒストグラムから総合濃度ヒストグラムが作成され、この総合濃度ヒストグラムから原稿の地肌部分に相当する濃度が検出され、この地肌部分の濃度データに基づいて色ごとの濃度ヒストグラムから色ごとにカラー画像情報に対する閾値が設定される。さらに、普通原稿と反転原稿のいずれかを判定し、それに対応した処理を行ない、閾値が設定される。

さらに、色ごとの濃度ヒストグラムから濃淡混

在原稿を検出し、濃淡露在原稿が検出されたときには、異なる閾値の設定をするようにしたことを特徴とするものである。

#### 【作用】

この構成において、ヒストグラム作成回路100では色ごとに濃度ヒストグラムが作成されると共に、この濃度ヒストグラムから総合の濃度ヒストグラムが作成される。

総合の濃度ヒストグラムとは、各色別の濃度ヒストグラムの度数データを加算して得たヒストグラムである。

作成された濃度ヒストグラムのデータがCPU160によって処理されることにより、総合の濃度ヒストグラムから地肌部分を示す閾値(adder)が算出される。

従って、閾値設定手段はヒストグラム作成回路100とCPU160とで構成されていることになる。

また、色ごとの濃度ヒストグラムから普通原稿、反転原稿若しくは濃淡露在原稿が判別され、それ

らに応じた閾値が設定される。

閾値設定に際しては、各色の濃度ヒストグラムの形状が判定される。

諸種の実験結果から、カラー原稿の内容に応じてヒストグラムの形状は地肌型、文字型(混在型)及びこれらには属しないその他の型の3種類程度に分類することが好ましい。

次に、原稿の種類とこの濃度ヒストグラムの形状に即した閾値が算出される。画像データを5値化する場合を例示すると、この場合には4つの閾値を使用して多値化されるため、4つの閾値(閾値1～閾値4)を算出する必要がある。

これら閾値が色ごとに算出され、算出された閾値によって画像データが多値化される。

なお、濃度ヒストグラムの形状がその他の型以外の形状として認識された場合にも、その他の型の場合と同様に、その閾値をマニュアル設定で使用する複数の閾値の中から選択することが可能なような機能を装置にもたせることもできる。

#### 【実施例】

続いて、この発明を上述したカラー画像処理装置に適用した場合につき、第1図以下を参照して詳細に説明する。

第1図はこの発明に係るカラー画像処理装置1の具体例であって、第12図と同一の部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

同図において、カラーゴースト補正されたカラーコードデータが濃度データと共に変倍回路70に供給され、変倍された濃度データ及びカラーコードデータが夫々多値化回路80に供給される。カラーゴーストの補正処理の有無はCPU160によって制御される。色弁別テーブルが複数あるときには、CPU160によってどのテーブルを使用するかが選択される。

この発明においては、多値化処理のための閾値データの作成及び選択は、CPU160によって行なわれる。従って、閾値設定手段はハード的にはヒストグラム作成回路100とCPU160とで構成されていることになる。

ヒストグラム作成回路100では、色ごとに最

適な多値化処理を行なうため、色ごとの濃度ヒストグラムが作成され、色ごとに閾値データが算出される。そのため、このヒストグラム作成回路100には、濃度データの他にカラーコードデータも供給される。

濃度ヒストグラム作成に当たっては、本実施例では第2図に斜線で示すように、原稿の所定の画像領域(全面像の一部の領域)をブリスキャンP Sして画像データが求められる。

所定の画像領域のみをブリスキャンP Sして濃度データを検出するようにしたのは、差程のブリスキャン時間を要することなく、所定の画像領域から濃度ヒストグラム作成に必要な濃度データを収集できるようにするためである。

本実施例では、このブリスキャン時間は、複写機のウォーミングアップ時間以内に設定した。複写機にウォーミングアップを要するのは以下の理由による。

第1に、複写機等には感光体ドラムに照射する光信号(多値化された信号によって変調される信



号であって、例えば、レーザービーム)を主走査方向に偏向走査するための回転多面鏡(ポリゴンミラーなど)が設けられている。電源立上げ時における回転多面鏡の回転の安定化を図るため、多少のウォーミングアップの時間を必要とする。

第2に、コピープロセス安定化のため感光体ドラムを予備回転(例えば1回転以内)させる必要があるためである。

これらウォーミングアップ時間としては2~3秒程度であるから、ブリスキャンはこのウォーミングアップ時間に近い時間、好ましくはウォーミングアップ時間内で終了するように設定されるのが好ましい。

ただし、このような時間をブリスキャンの時間として設定すると、ブリスキャンされる所定領域の面積が非常に狭くなってしまふ。

この欠点を避けるため、主走査方向(第2図の横方向)は同引きながら原稿の情報をサンプリングし、副走査方向(縦方向)は光学系の走査速度を通常記録時よりも速くすることによって、画値

算出に必要な原稿の情報を抽出する。

例えば、16ドット/mmの解像度であるときには、1ドット/mm程度に同引きながら水平方向に向かって原稿の情報をサンプリングする。

副走査方向の走査速度は、この例では、4倍速程度に選定した。4倍速とすることによって、4ラインに1回の割合で原稿の情報がサンプリングされる。また、4倍速走査によって所定領域内の原稿の情報の画像データが平均化されたものが画度データとして検出されたことになる。

このように選定すると、最大原稿サイズがB4サイズであるものとしたとき、実施例では、第2図に示すように最大原稿サイズの1/5~1/6程度の所定領域(斜線図示)がブリスキャンの範囲となる。

この範囲内において検出された画像データが画度ヒストグラム作成のために使用される。

このように、色ごとに画度ヒストグラムを作成するため、ヒストグラム作成回路100に設けられたメモリ(図示せず)では、第3図に示すよう

に、色ごとに分割されたメモリエリヤに画度データが格納される。

このようなことから、メモリエリヤを区分するためのカラーコードデータもメモリに対する上位アドレスデータとして使用される(第3図、第4図参照)。

さて、色ごとの画度ヒストグラムが作成された後は、この色ごとの画度ヒストグラムのデータを用いて、総合の画度ヒストグラムが作成されると共に、CPU160において画値1~画値4が算出される。

画値算出例を第5図以下を参照して説明する。

まず、色ごとの画度ヒストグラムを便宜的に第5図に示す。また色別の画度ヒストグラムより作成された総合の画度ヒストグラムを第6図に示す。

第7図は画度ヒストグラムより画値を算出するためのフローチャートの一例を示す。

まず、ヒストグラム作成回路100で作成された色別の画度ヒストグラムより総合の画度ヒストグラムが作成される(ステップ300)。

次に、この総合画度ヒストグラムより、第8図に示すポイントのデータが算出される(ステップ310)。

必要なデータとは、最大画数 $a_{dmax}$ とそのときの最大輝度レベル $a_{wmax}$ 及び山裾部分 $z$ での画数(山裾画数) $a_{dmin}$ とそのときの輝度レベル(山裾輝度レベル) $a_{wmin}$ である。

その後、色別の画度ヒストグラムの各画数データより、同様に必要な画度ヒストグラムの必要なデータが算出される(ステップ200)。この処理には、画換置在原稿の処理も含まれる。

画度ヒストグラムに必要なデータとは、第5図に示すように、最大及び最小値 $Wh, Wl$ 、最大画数 $d_{max}$ とそのときの最大輝度レベル $W_{max}$ 及び最小画数 $d_{min}$ とそのときの輝度レベル $W_{min}$ である。

画度ヒストグラムの必要データが算出されたのちは、色ごとにヒストグラムの形状が判定される(ステップ210)。

この形状判定ステップ210において、普通原稿と反転原稿との判別が行なわれ、それらに対し

て地肌型、文字型及びこれらに属しないその他の型に分離される。

ここで、通常の原稿つまり普通原稿では地肌部分は濃度がほぼ均一で、面積が文字部分に比べて大きい。また、文字部分より明かるい濃度であるので、ヒストグラムとしては第21図Dに示すように、細長い山形となり、全体的に明かるい側に存在する。

従って、総合濃度ヒストグラムで検出された山裾部分より明かるい側のレベルに色別濃度ヒストグラムが存在する場合、この濃度ヒストグラムのデータは地肌とみなすこととした。

そこで、山裾部分 $z$ の度数データ(山裾度数)が地肌部分の閾値として設定される。

これとは逆に、文字部分は地肌より濃度が不均一で、その占有面積も少ないため、平坦な山形のヒストグラムとなる。そこで、山裾部分 $z$ より暗い側のレベルに色別濃度ヒストグラムの度数データが存在する場合(第21図A、B)や、双方に跨がって度数データが存在する場合(第23図A)

の処理が終了すると(ステップ240)、閾値決定処理ルーチンが終了することになる。

第8図は総合濃度ヒストグラムの各ポイントを算出するための処理ルーチンを示す。

問図において、最大値 $a$   $W_h$ 側より最大度数 $a$   $d_{max}$ とそのときの最大輝度レベル $a$   $W_{max}$ が算出される(ステップ311)。

次に、最大度数 $a$   $d_{max}$ 側より山裾部分 $z$ が検出される(ステップ312)。山裾部分 $z$ の検出は、前後の度数データを比較し、最新の度数データが2度続けて直前の度数データより大きくなったとき、その2度手前の度数データが山裾部分 $z$ の度数データ $a$   $d_{max}$ として使用される。

そして、このときの輝度レベル $a$   $W_{min}$ がヒストグラム上で文字部と地肌部を分割する境界レベルとして使用される。

第9図は色別の濃度ヒストグラムの各ポイントを算出するための処理ルーチンを示す。

問図において、この例では最小値 $W_l$ と最大値 $W_h$ が算出され、また濃淡混在原稿に対応するた

には、夫々地肌部分の設定閾値より暗い側を文字とみなし、この領域に閾値が設定される。

それから、これらの形状何れにも属しない形状のヒストグラムをその他の型として分類した。

白抜き文字などの反転原稿では白トナーがないので、地肌部を濃く、例えば黒く出力しなければならない。普通原稿のように地肌部分を除去したのでは白紙コピーになってしまうからである。

因みに、反転原稿は地肌と文字の濃度関係が普通原稿とは逆転しているので、第24図Bに示すように、原稿の地肌部分はヒストグラム上で文字部分より濃い側(左側)に存在する。

そこで、本処理では、反転原稿と判断された場合には、地肌部分に対して文字型として閾値を設定した。

濃度ヒストグラムの形状判定が終了すると、次に各形状ごとに最適な閾値が算出される(ステップ230)。

これらステップ200~230は色ごとに順次処理されるものであるから、全ての色についてそ

め、ヒストグラムでの度数の中抜け検出を行ない、度数の中抜けが検出されたときには、第25図Bに示すように、最小値 $W_l$ を $W_{la}$ に補正する(ステップ201、202、250)。

以下、最大度数 $d_{max}$ とそのときの最大輝度レベル $W_{max}$ 、最小度数 $d_{min}$ とそのときの最小輝度レベル $W_{min}$ の夫々が、これらの順をもって順次算出される(ステップ203、204)。

ここで、色別ヒストグラムの最小値 $W_l$ と最大値 $W_h$ を検出する際は、以下のような濃度レベルの範囲内において行ない、閾値の設定範囲を定めた。

黒 4~41レベル内

青 15~41レベル内

赤 25~45レベル内

これは、実機の濃度特性に合わせたものであって、誤算処理上の無駄を省くと共に、閾値の最適化を図るためである。本例では実用濃度1.0~0.1に対応したレベルを上記のように各色ごとに定めた結果頗る良好であった。

以下、濃度混在原料の判別と、普通原料か反転原料かを判別した後に、地肌型か文字型かその他の型かの判定をし、それに応じて閾値の設定をした場合の例について説明する。

第10図は濃度混在原料を判別し、濃度混在原料であるときには最小値 $W_{\min}$ の値を $W_{\min a}$ に変更する処理ルーチンである。濃度混在原料であるか否かは度数の中抜けを検出すればよい。

まず、文字ヒストグラムが狭い濃度の部分を含んでいるかを判定するため、ヒストグラムの最大値 $W_h$ のレベル位置を判定する。判定の基準となる基準濃度は0~30レベル内に設定される。本例では、30とした(ステップ251)。設定された基準濃度より狭い濃度のときは以下の処理は行なわない。

ヒストグラムに狭い濃度を含んでいるときは、さらに中抜けがあるかどうかを検出するため、カウンタのカウント値1が基準濃度値(=30)にセットされ(ステップ252)、カウント値1での度数が足切り度数以上かどうかをチェックさ

れる(ステップ253)。

足切り度数とは、ノイズ除去のための度数であって、ノイズによる変動幅を、第2図に示すブリスキャン領域内に存在する総画素数(本例では、約64,000個)の0.1%(度数値で約64)以内と見做せば、0.1%以内にこの足切り度数を設定すればよい。本例では、50とした。

足切り度数以下のときには、そのカウント値1と最小値 $W_{\min}$ との差が比較され、その差の大小が判別される(ステップ256)。そして、両者の差が所定値より大きい場合、中抜けが存在するものとして最小値の変更処理が行なわれる。

ここで、所定値とは多値化処理を考慮した値であって、5値化のときには少なくとも5レベル以上の差が必要である。本例では所定値を5に設定した。所定値が5以上であるときには、最小値 $W_{\min}$ がカウント値1に変更される(ステップ257)。つまり、このときはカウント値1が修正された最小値 $W_{\min}$ (= $W_{\min a}$ )として使用される。

所定値以下のときには、中抜け処理を行なっ

てもあまり効果がないので、算出された最小値 $W_{\min}$ がそのまま使用される。

カウント値1での度数が足切り度数以上あるときには、度数を狭い濃度側に移動させるべく、カウント値1がデクリメントされる(ステップ254)。そして、そのときのカウント値1と最小値 $W_{\min}$ との大小関係がチェックされ、カウント値1が最小値 $W_{\min}$ よりも大きいときは、再びステップ253に戻り、上述したのと同じ処理が行なわれる。

この処理ステップでカウント値1での度数が足切り度数以下になったときには、ステップ256に遷移する。同様に、ステップ255において、カウント値1が最小値 $W_{\min}$ に等しいか若しくはこれより大きくなったときにも、ステップ256に遷移する。

そして、これらの場合には何れも、最後にデクリメントされたときのカウント値1を基準にして最小値 $W_{\min}$ の修正処理が実行される(ステップ256, 257)。

以上のように中抜けが検出されたときには、最小値 $W_{\min}$ は $W_{\min a}$ に変更され、これを基準にして閾値1~4が決まる(第25図B)。その結果、特に狭い文字部分が飛ぶようなわけではない。

第11図は濃度ヒストグラムの形状判定処理ルーチン210の一例を示す。

形状判定は処理ルーチン200及び300において算出された各ポイントのデータに基づいて行なわれる。

まず、最大度数 $d_{\max}$ が判定される(ステップ211)。

このステップ211では色別の濃度ヒストグラムの形状が地肌型、文字型の何れにも属しないかどうか判定される。つまり、濃度ヒストグラムの度数データが存在するかどうか判定される。そのため、その判定値としては(足切り度数+ある定数)(例えば、100)が使用される。

地肌型でも文字型でもないものと判定されたとき、従って、第23図Cのように度数データが存在しないときには、その他の型として処理される

(ステップ216)。

この型が選択されたときの閾値としては、マニュアル設定で使用されている中央値などが利用される(第23図C)。

このように濃度ヒストグラムの形状が地肌型及び文字型の何れでもないとき、マニュアルの中央値の閾値を設定するようにしたのは、極端な閾値若しくは不安定な閾値に設定されるのを防止するためである。

マニュアル閾値も色ごとに用意されている。

次に、普通原稿と反転原稿の判定を行なう(ステップ213)。

この判定は、両原稿のヒストグラム図(第24図A、B)の比較からも明白なように、地肌部での最大輝度レベル $W_{max}$ が一定の判定レベル $n$ より濃い側に存在するか、薄い側に存在するかによって行なう。

普通原稿に使用している各種用紙の濃度を調査した結果、この判定レベル $n$ は濃度レベル27(反射濃度でいうと、0.35位)程度のレベルが

ムの度数データが大きい地肌の場合でも、文字型として閾値が設定される。ただし、ヒストグラム幅が狭い(ヒストグラム・データが少量)のときは、その他の型として処理することになる。

これに対して、普通原稿と判定された場合は、総合濃度ヒストグラムにて検出された最小輝度レベル $aW_{min}$ (文字と地肌の境界レベル)と色別ヒストグラムの最小値 $W_L$ 及び最大値 $W_H$ が比較される(ステップ218)。

そして、色別ヒストグラムが境界レベル $aW_{min}$ より濃い側(左側)にあるとき、つまり

$$aW_{min} > W_H$$

のとき、ヒストグラム幅 $W_a$

$$W_a = W_H - W_L$$

が算出され(ステップ219)、文字型若しくはその他の型として処理される。すなわち、ヒストグラム幅が所定値以上であるときには、文字型として処理され、所定値以下であるときには、その他の型として処理される(ステップ215~217)。

良好であった。

色別ヒストグラムの最大輝度レベル $W_{max}$ が、判定レベル $n$ より薄い側にあるとき普通原稿の処理を行なう。逆に、判定レベル $n$ より濃い側にあるとき反転原稿の処理を行なう。

反転原稿と判定された場合は、濃度幅(ヒストグラム幅) $W_a$ が算出される(ステップ214)。ヒストグラム幅 $W_a$ は、

$$W_a = W_H - W_L$$

である。

ヒストグラム幅 $W_a$ が所定値以上であるときは文字型として判定され、それに対応した閾値設定処理が実行される(ステップ215、217)。所定値以下であると判定されたときは、その他の型として処理される(ステップ215、216)。

ここで、判定基準となる所定値としては、多値化用閾値(実施例では5値化)を設定するために必要な最小のヒストグラム幅であり、実験によれば10程度が良好であった。

このように、反転原稿の場合には、ヒストグラ

ここでいう所定値としては、反転原稿のときと同様に10レベル程度が良好であった。

色別ヒストグラム中に境界レベル $aW_{min}$ があるとき、つまり

$$W_L + 5 \leq aW_{min} \leq W_H$$

のとき、地肌部分を除いたヒストグラム幅 $W_a$

$$W_a = aW_{min} - W_L$$

を算出して文字型とし、それに対応した閾値設定処理を行なう(ステップ220、217)。

一方、色別ヒストグラムが境界レベル $aW_{min}$ より薄い側(右側)にあるとき、つまり

$$aW_{min} < W_L + 5$$

のときには、色別ヒストグラムの最小値 $W_L$ を境界レベル $aW_{min}$ に置き変えてヒストグラム全体を地肌として取り扱うようにする(ステップ221、222)。

以上の処理ルーチンによって普通原稿と反転原稿との判別がなされると共に、色ごとの濃度ヒストグラムに基づいて色ごとの濃度ヒストグラムの形状が、設定された形状に帰属するように判定さ

れたことになる。

次の処理ルーチン230ではその形状に即した閾値の算出、設定処理が行なわれる。

ヒストグラムの形状、つまり地肌型、文字型及びその他の型と、これらの設定閾値との関係を以下に例示する。

#### 〔地肌型〕

この場合には、濃度ヒストグラム全体を地肌データとみなし、濃度ヒストグラムの外側に閾値が設定される。

従って、第23図Bに示すように、総合濃度ヒストグラムから算出された最小輝度レベル $aW_{\min}$ を基準にして閾値が設定される。設定閾値としては、以下の例のようになる。

$$\text{閾値1} = aW_{\min} + aW_{\min} \times (-0.45)$$

$$\text{閾値2} = aW_{\min} + aW_{\min} \times (-0.35)$$

$$\text{閾値3} = aW_{\min} + aW_{\min} \times (-0.20)$$

$$\text{閾値4} = aW_{\min} + aW_{\min} \times (-0.05)$$

補正係数がマイナスであるために、閾値1～閾値4は例れも、最小輝度レベル $aW_{\min}$ よりも左

その他の型として処理される。

その他の型が選択されると、所定値つまり固定値が閾値として使用される(第23図C)。ここでは、マニュアル設定で使用している中央値が固定値として設定されている。勿論この値は一例である。

なお、ヒストグラムの形状がその他の型以外の形状として認識された場合、その他の型の場合と同様に、その閾値をマニュアル設定で使用する複数の閾値の中から選択することもできる。

また、上述した例では、画像データを5値化する場合を説明したが、多値化数は2以上であればよく、その数には限定されない。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明においては、色ごとの濃度ヒストグラムと総合濃度ヒストグラムを使い分けて閾値を設定するようにしたものである。

色ごとの濃度ヒストグラムと共に、総合の濃度ヒストグラムの夫々を使用すれば、地肌部分と文

字部分に設定される(第23図B)。

#### 〔文字型〕

この場合には、総合濃度ヒストグラムの山裾部分より暗い側の濃度ヒストグラム範囲が文字部分とみなされる。

その結果、第23図Aに示すように、最小値 $W_{\min}$ と最小輝度レベル $aW_{\min}$ との間で、複数の閾値が設定される。設定閾値の一例を以下に示す。

$$\text{閾値1} = W_{\min} + W_{\min} \times (0.05)$$

$$\text{閾値2} = W_{\min} + W_{\min} \times (0.15)$$

$$\text{閾値3} = W_{\min} + W_{\min} \times (0.35)$$

$$\text{閾値4} = W_{\min} + W_{\min} \times (0.60)$$

これら閾値が色ごとに算出され、算出された閾値によって画像データが多値化される。

濃度異在原稿のときには、 $W_{\min}$ に代えて $W_{\max}$ が使用される場合がある。

以上の括弧内の数値は閾値1～4を設定するためのパラメータであり、この程度が良好であった。

#### 〔その他の型〕

文字型、地肌型の何れの形状でもないときには、

字部分をほぼ正確に区別することが可能になる。そのため、再現性が大幅に改善される特徴を有する。

さらに、普通原稿はもとより、反転原稿、濃度異在原稿の判別処理を行なっているもので、あらゆる原稿に対して、それに適した閾値を設定することが可能である。

従って、この発明は上述したようなカラー画像処理装置に適用して極めて好適である。

#### 4. 図面の簡単な説明

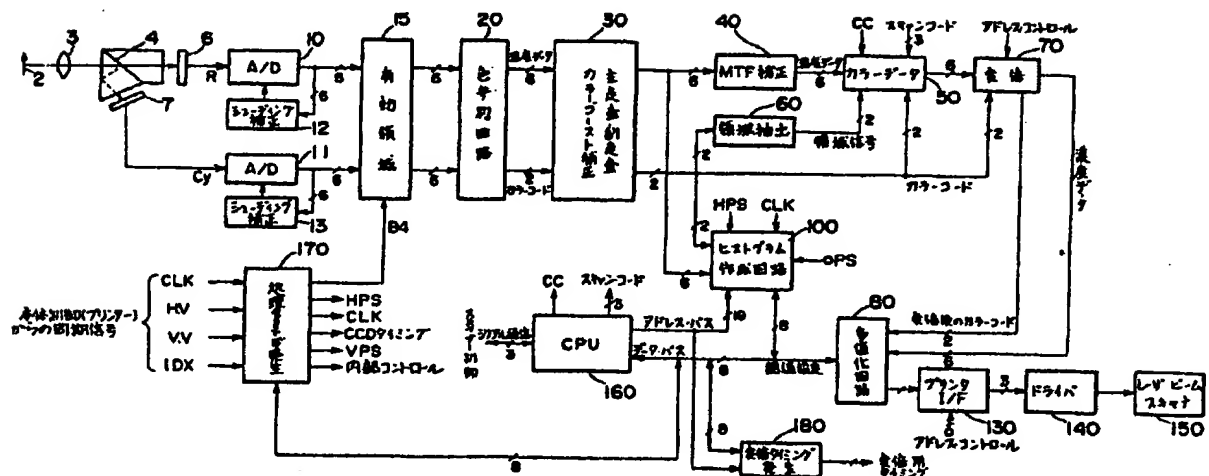
第1図はこの発明に係る画像処理装置の一例を示す系統図、第2図はプリスキャン領域を示す図、第3図は画像データとメモリエリヤとの関係を示す図、第4図は色とカラーコードデータとの関係を示す図、第5図は色別の濃度ヒストグラムの特性図、第6図は総合の濃度ヒストグラムの特性図、第7図は閾値算出処理ルーチンの一例を示すフローチャート、第8図は総合の濃度ヒストグラムの各ポイントのデータを算出するための処理ルーチン

を示すフローチャート、第9図は色別のヒストグラムの各ポイントのデータを算出するための処理ルーチンを示すフローチャート、第10図は各色ヒストグラムの中抜け検出ルーチンの一例を示すフローチャート、第11図はヒストグラム形状判定用処理ルーチンの一例を示すフローチャート、第12図はこの発明の説明に供するカラー画像処理装置の系統図、第13図は色弁別マップの説明図、第14図及び第15図はカラーゴーストの説明図、第16図及び第17図は解像度補正の説明図、第18図及び第19図は部分色変換の説明図、第20図は濃度ヒストグラムの特性図、第21図〜第23図は夫々色ごとの濃度ヒストグラムとその総合濃度ヒストグラムの図、第24図は普通原稿と反転原稿の濃度ヒストグラムの図、第25図は濃度混在原稿の濃度ヒストグラムの図である。

- 40・・・解像度補正回路
- 50・・・カラーデータセレクタ
- 60・・・領域抽出回路
- 70・・・変倍回路
- 80・・・多値化回路
- 100・・・ヒストグラム作成回路
- 130・・・インターフェース回路
- 140・・・ドライバ
- 150・・・出力装置
- 160・・・CPU
- 170・・・処理タイミング信号発生回路

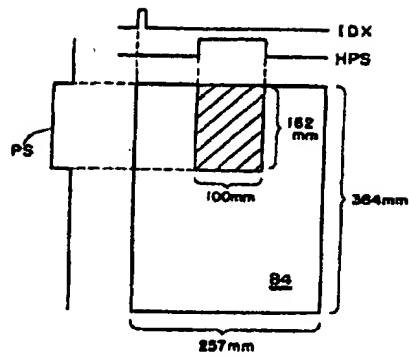
- 1・・・カラー画像処理装置
- 20・・・色弁別回路
- 30・・・カラーゴースト補正手段

特許出願人 コニカ株式会社  
代理人 弁理士 山口

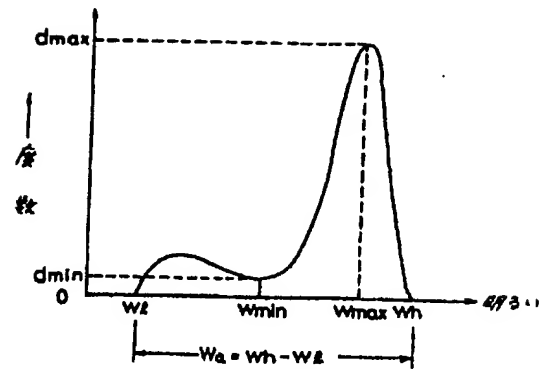


1: カラー画像処理装置

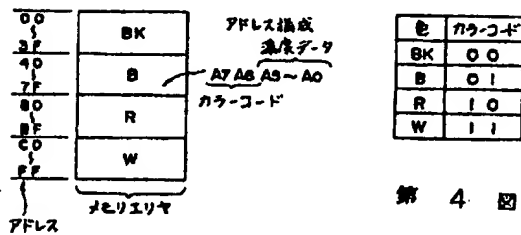
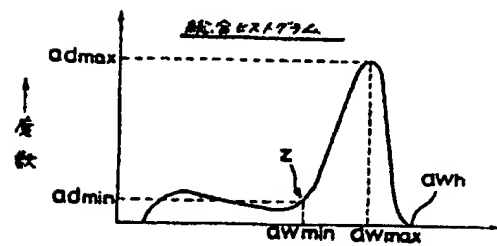

第 1 図



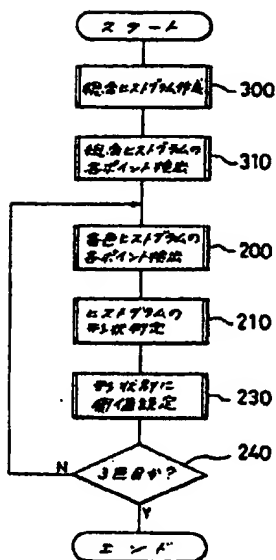
第 2 図



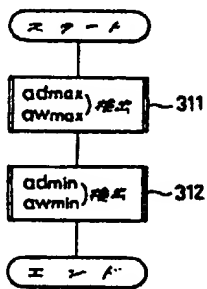
第 5 圖

第 4. 

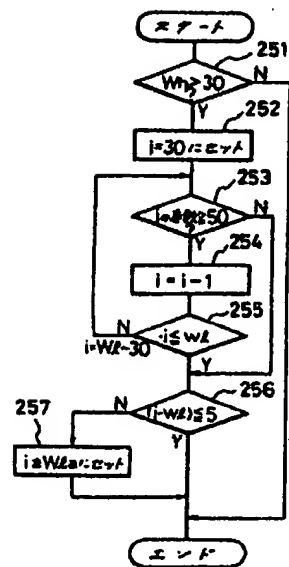
第 6 回



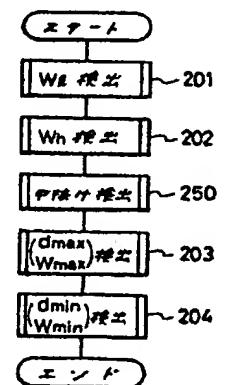
第 7 圖



第 8 圖



第 10 圖



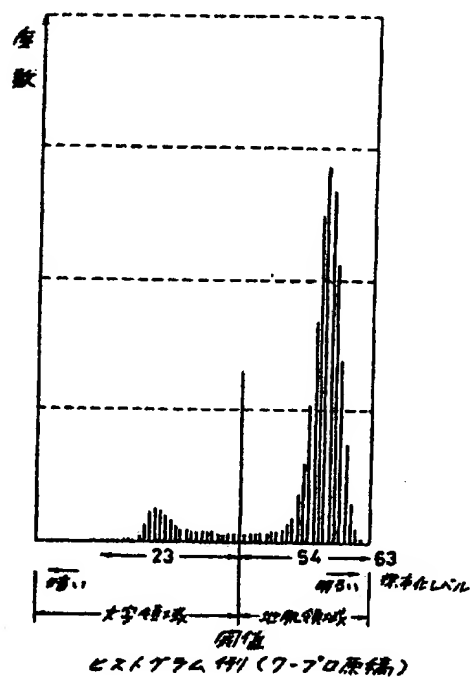
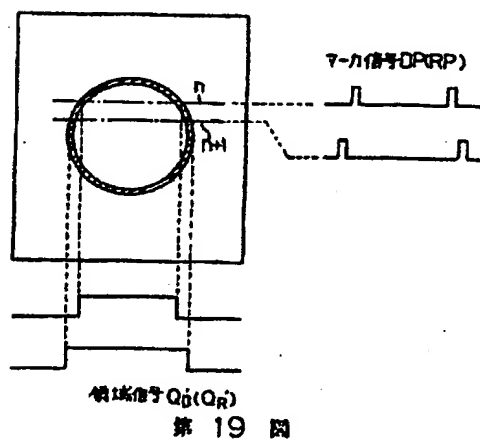
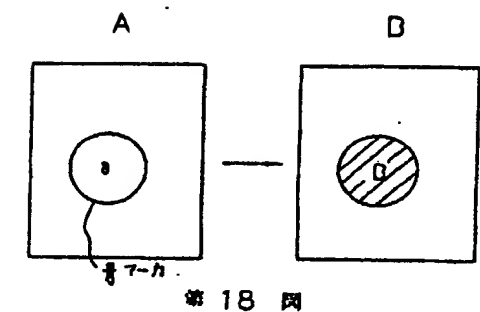
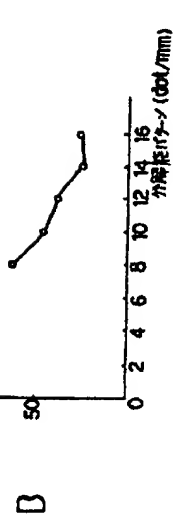
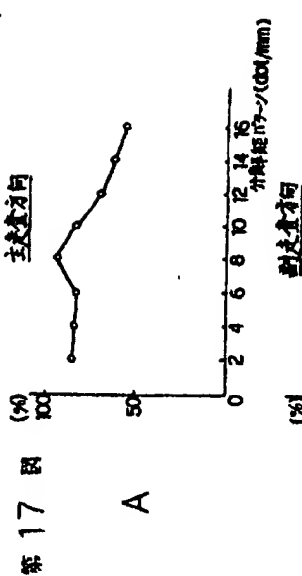
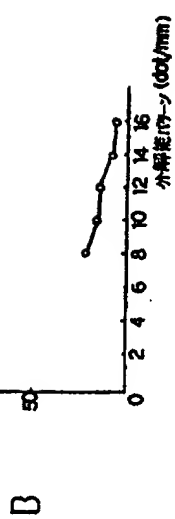
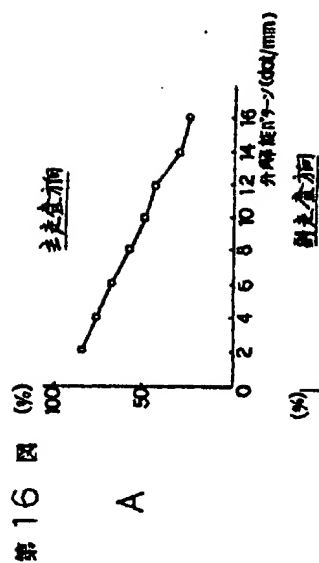
第 9 圖

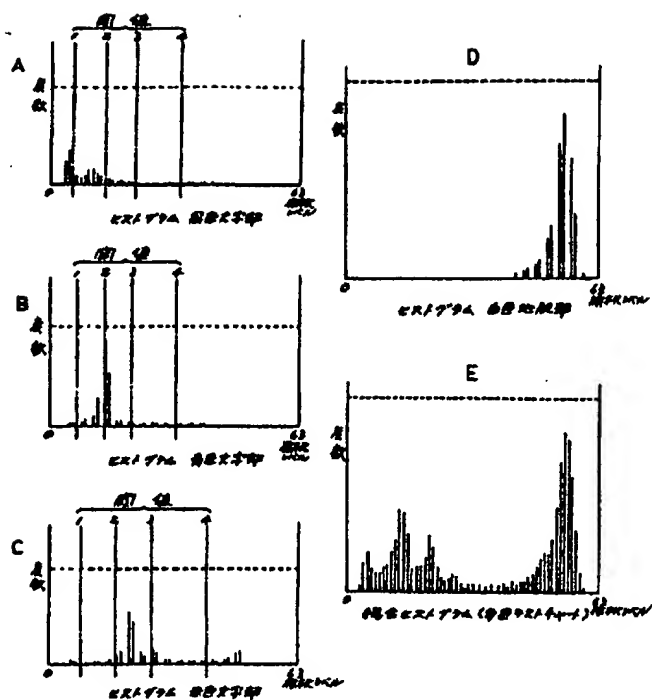
**200:** 各色ヒストグラムの  
ポイント検出ルーチン

**250:** 赤色ヒストグラムの中央値  
推定ルーチン

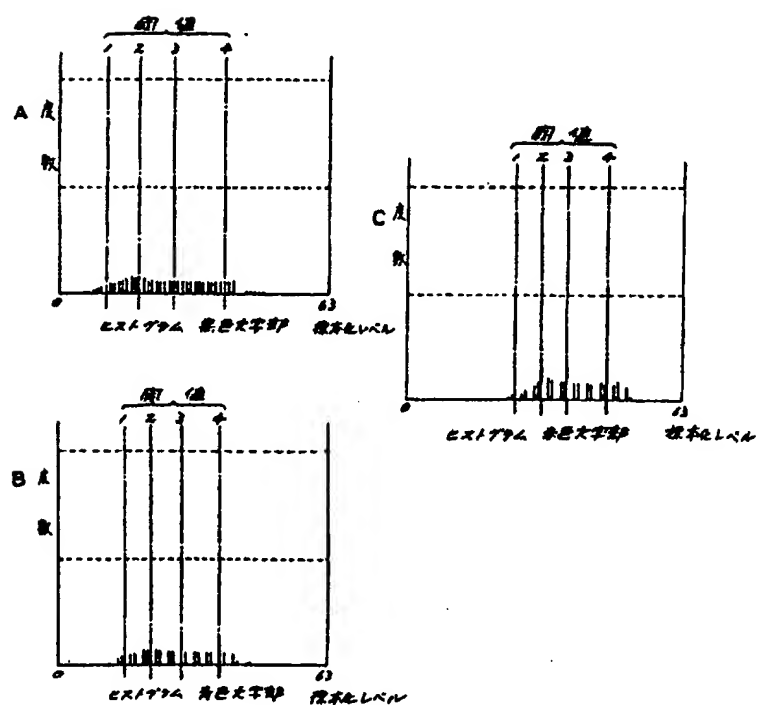




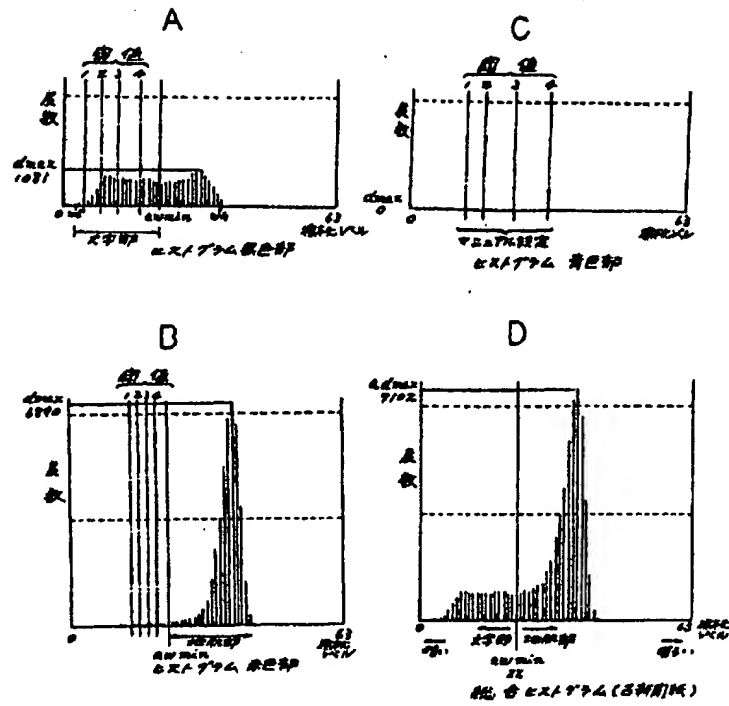




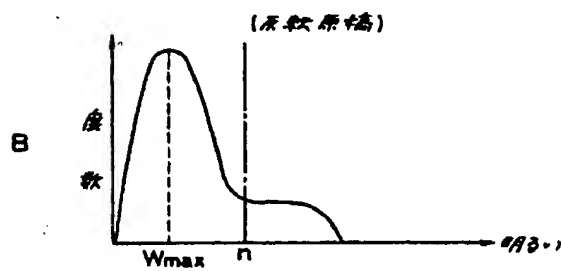
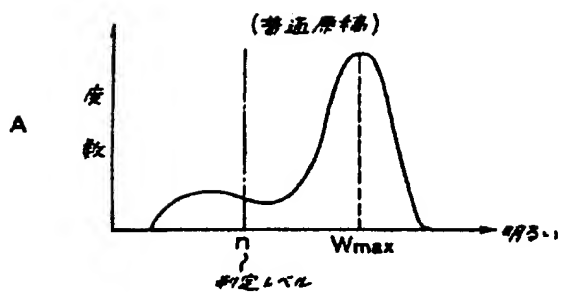
第 21 図



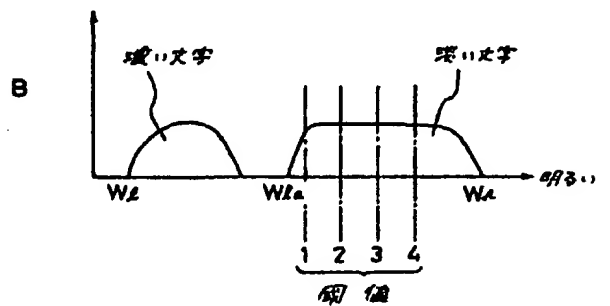
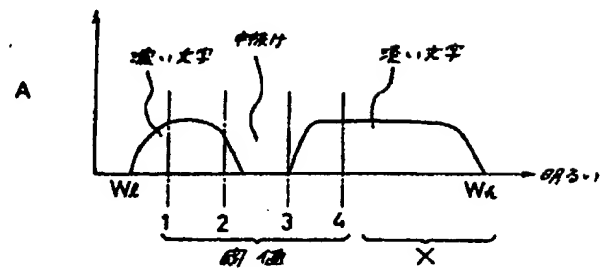
第 22 図



第 23 図



第 24 図



第 25 図

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-884

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 03 G 15/01

G 09 G 5/00  
H 04 N 9/79

識別記号

1 1 2 R  
A  
D  
H

庁内整理番号

6777-2H  
6777-2H  
8121-5C  
7060-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)1月5日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全17頁)

⑮ 発明の名称 カラー画像処理装置

⑯ 特 願 昭63-193038

⑰ 出 願 昭63(1988)8月2日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)1月29日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭63-18877

㉑ 発 明 者 木 本 哲 雄 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

㉒ 出 願 人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

㉓ 代 理 人 弁理士 山口 邦夫

明 細 書

1. 発明の名称

カラー画像処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電気信号に変換されたカラー画像情報に基づいて、このカラー画像情報を画像処理するようにしたカラー画像処理装置において、

上記カラー画像情報の色弁別手段と閾値設定手段とが設けられ、

上記閾値設定手段においては、色ごとに濃度ヒストグラムが作成されると共に、

これら色ごとの濃度ヒストグラムから総合濃度ヒストグラムが作成され、

この総合濃度ヒストグラムから原稿の地肌部分に相当する濃度が検出され、この地肌部分の濃度データに基づいて上記色ごとの濃度ヒストグラムから色ごとに上記カラー画像情報に対する閾値が設定されるようになされたことを特徴とするカラー画像処理装置。

(2) 上記色ごとの濃度ヒストグラムから普通原稿と反転原稿が識別されるようになされたことを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

(3) 上記色ごとの濃度ヒストグラムから濃淡混在原稿を検出し、濃淡混在原稿が検出されたときには上記閾値を変更するようにしたことを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、普通紙記録のカラー複写機などに適用して好適なカラー画像処理装置、特に、各種原稿に適した閾値を設定できるようにしたカラー画像処理装置に関する。

[発明の背景]

カラー画像処理装置、例えばレーザービームを使用したカラー複写機などにおいては、カラー原稿の情報を複数の色に分解してカラー画像情報を得、このカラー画像情報に基づいてカラー画像を記録するようにしている。

そして、このようなカラー複写機では、変倍処理や部分色変換処理などの種々の画像処理ができるようになされている他、画像処理された画像データが2値化若しくは多値化されたのち、その2値化若しくは多値化された画像データに基づいて、感光体ドラムに像露光として照射される光信号が変調されるようになされている。この光信号で潜像化されたのち、現像処理工程に移行する。

このように各種の画像処理を行なったのち2値化若しくは多値化した画像を記録するようにしたカラー画像処理装置の一例を、第12図以下に示す。

原稿などの被写体2の情報(光学像)は光学系3を経てダイクロイックミラー4において2つの色分解像に分解される。この例では、赤Rの色分解像とシアンCyの色分解像とに分解される。そのため、ダイクロイックミラー4のカットオフ波長は540〜600nm程度のものが使用される。

赤R及びシアンCyの各色分解像は画像読み取り手段例えばCCD6、7に供給されて、夫々か

別するように構成された場合を例示する。

この発明でいう色弁別とは、カラー原稿の情報を読み取った後、画素ごとに例えば青、赤、黒の何れか1色に帰属させることをいう。

すなわち、原稿が何色であっても、画素ごとに赤、青、黒の何れか1色に決めてしまう。この赤、青、黒はカラー画像形成装置の構成(例えば、赤、青、黒の現像器を持ったカラー複写機)により決めることが一般的であるが、帰属させるべき色の種類及び色数は他のものでもよく、また、カラー画像形成装置の構成に必ずしも対応させる必要はない。

色弁別された各色信号は、夫々その色情報を示すカラーコードデータ(2ビットデータ)とその濃度情報を示す濃度データ(6ビットデータ)とで構成される。これらの各色信号のデータは、例えばROM構成の色弁別用変換テーブル(マップ)に格納されたものが使用される。

第13図はこの色弁別マップの一例を示す。

色弁別された色信号はカラー画像処理工程に移

ら赤成分R及びシアン成分Cyのカラー画像情報である画像信号R、Cyが出力される。

各CCD6、7から出力された画像信号R、CyはA/D変換器10、11に供給されることにより、所定ビット数、この例では6ビットのデジタル信号に変換される。また、A/D変換と同時にシェーディング補正がなされる。12、13はシェーディング補正回路を示す。

シェーディング補正されたデジタル信号は有効領域の抽出回路15において、最大原稿サイズ幅の信号分のみ抽出されて、次段の色弁別回路20に供給される。例えば、取り扱う最大原稿サイズ幅がB4サイズであるときにはゲート信号としてはタイミング信号発生手段170で生成されたサイズ信号B4が利用される。

ここで、シェーディング補正されたデジタル画像信号を夫々VR、VCとすれば、これらデジタル信号VR、VCが色弁別回路20に供給されて複数の色信号に弁別される。

この例では、赤、青及び黒の3つの色信号に弁

別する。

まず、次段のカラーゴースト補正手段30に供給されて、主走査方向(水平走査方向)及び副走査方向(ドラム回転方向)でのカラーゴーストが補正される。

色弁別時、特に黒の文字の周辺で不要な色のゴースト(カラーゴースト)が発生するからである。

カラーゴーストの出現例を第14図に示す。同図は黒文字の「性」という漢字を撮像し、色弁別後に出現しているカラーゴーストを示したものである。

この例を見ても分るように、カラーゴーストとしては、第15図A〜Cに示すように、黒の線のエッジ部では赤と青が、青線のエッジ部では黒が、赤線のエッジ部では黒が出現している。

他の色の組合せではカラーゴーストの出現の仕方が異なっているのは明らかである。

このようなカラーゴーストを可能な限り補正するための回路が、このカラーゴースト補正手段30である。

カラーゴースト補正はカラーコードデータのみ対象となる。

画像処理としてはカラーゴースト補正の他に、解像度補正、部分色変換処理、変倍処理、多値化処理などがある。

次に、カラーゴースト補正後の色信号（カラーコードデータと濃度データ）は、後段の解像度補正回路40において、濃度データが処理されて、解像度（MTF）が補正される。

この解像度の劣化としては、レーザビームのビーム形状の変形や、感光体ドラムへのトナーの現像特性の劣化等がある。そのうちで、解像度の劣化に直接影響を及ぼすのは、光学系（原稿読み取り系）とその走行系である。

第16図に光学系を駆動したときの主走査方向と副走査方向のMTF値（補正前）を示す。この特性は2～16 dots/mmまでの空間周波数をもつ白黒のパターンを走査したときの計測値である。

この場合のMTFは

$$MTF = (W - BK) / (W + BK) (\%)$$

例えば、第18図に示すように、青の色マーカで囲まれた領域a内を、青で記録するのがこのモードである。

そのためには、色マーカを検出し、その領域を抽出する必要がある。

このような意味から、領域抽出回路60が設けられ、原稿上の色マーカの領域が検出され、その領域信号がカラーデータセレクタ50に供給される。

この領域抽出回路60からは、例えば第19図に示すように、色マーカの領域に対応した領域信号QR、QBが出力される。

カラーデータセレクタ50には、これらの信号の他に、現在何色をコピー中であることを示すスキャンコード信号と部分色変換指令信号CCが夫々供給される。

カラー複写機として、特定の複写の色を記録できるようにしたマルチカラーの複写機で、感光体ドラムの1回転ごとに1色を現像し、全ての色が現像された後、転写分離処理をすることによって

として定義して使用した。ここに、Wは白信号、BKは黒信号である。

MTFの劣化は副走査方向の方が著しい。同程度に補正するには、主走査方向に対して副走査方向の補正量を2～4倍に設定すればよい。

主及び副走査方向を同程度に補正し、しかも細線部の再現性を劣化させないようにするには、解像度補正回路40としては、3×3画素の画像データを使用するコンボリュウションフィルタなどを使用することができる。

コンボリュウションフィルタを使用したときの、補正結果を第17図に示す。

解像度補正された濃度データと、カラーゴースト補正されたカラーコードデータは夫々、カラーデータセレクタ50に供給される。部分色変換モードが選択されたときには、その画像領域が特定の色で記録される。

この部分色変換モードとは、白黒の原稿にマーカ（色マーカ）で囲まれた領域を、その色マーカの色で記録するモードをいう。

カラー画像を記録するようにしたタイプのものでは、現在何色を現像中にあるかを示すのがスキャンコード信号である。

従って、青の色マーカが検出されたときには、青色のコピーシーケンスのときで、しかも領域信号が得られたときに、対応するカラー画像を出力するようにすれば、青の色マーカ内の画像を青色で記録することができる。

部分色変換処理でないときは、スキャンコード信号に一致したカラーコードデータのときのみ、濃度データが出力される。つまり、赤色のコピーシーケンスのときには、赤のカラーコードが得られている間、対応する濃度データが選択的に出力されるものである。

カラーデータセレクタ50から出力された画像データ（濃度データ）は変倍回路70に入力され、そこで拡大・縮小処理が施される。

拡大・縮小処理は、その主走査方向に対しては濃度データを補間し、副走査方向（感光体ドラムの回転方向）は走査速度を制御することによって

行なう。

走査速度を速くすれば、副走査方向のサンプリングデータが間引かれるため、縮小処理となり、これとは逆に遅くすれば拡大処理となる。

拡大・縮小処理が施された濃度データは多値化回路80に入力され、多値化処理される。例えば、4つの閾値を使用することによって、6ビット構成の濃度データが5値化される。

閾値データは手動若しくは自動設定される。

自動的に閾値データを決めるためには、ヒストグラム作成回路100が設けられる。

ヒストグラム作成回路100では、原稿の全濃度情報から、その原稿全体の濃度ヒストグラムが作成され、作成された濃度ヒストグラムに基づいて、その画像に最適な閾値データが算出される。

多値化回路80により多値化処理された3ビット構成の多値化データはインターフェース回路130を介してドライバ140に供給される。

ドライバ140では多値化データに対応してレーザビームが変調される。この例では、PWM変調

される。

ドライバ140は多値化回路80に内蔵させてもよい。

PWM変調されたレーザビームによって出力装置150に設けられた感光体ドラムに像露光光が照射されて潜像が形成され、所定の色のトナーを有する現像器を作動させることにより、その潜像が現像される。

出力装置150としては、このようなレーザ記録装置などを使用することができる。この例では、2成分非接触ジャンピング現像で、かつ反転現像が採用される。

つまり、従来のカラー画像形成で使用される転写ドラムは使用されない。装置の小型化を図るために、画像形成用のOPC感光体(ドラム)上に、青、赤及び黒の3色像をドラム3回転で現像し、現像後転写を1回行なって、普通紙などの記録紙に転写するようにしている。

上述した各種の画像処理の指令及び画像処理のタイミングは何れも、CPU160によって制御

される。

170は各種の処理タイミングを得るための処理タイミング信号発生回路であって、これにはクロックCLKを始めとして、出力装置150側から得られる主走査方向及び副走査方向に関する水平及び垂直同期信号H・V、V・Vさらにはレーザビームの走査開始を示すインデックス信号IDXなどが供給される。

180は変倍タイミングを得るためのタイミング信号の発生回路である。

【発明が解決しようとする課題】

さて、上述した構成においては、画像データが多値化回路80により2値化若しくは多値化されたのち出力装置150側に供給されるようになっている。多値化された多値化データに基づいて画像を記録すると中間調を良好に再現できるので好ましい。

このように画像データを多値化する場合には、上述したようにヒストグラム作成回路100において作成された濃度ヒストグラムのデータに基づ

いてその画像に適合した閾値が設定されるようになされている。

例えば、出力装置150がモノクロのプリンタである場合には、第20図に示すような濃度ヒストグラムから1つの閾値を設定するようにしている。この設定された閾値に基づいて原稿の地肌部分と文字部分とが分離される。

出力装置150としてカラーのプリンタが使用される場合には、色ごとに設定した閾値に基づいて多値化した方が好ましい。

これは、第21図Eに示すように原稿の全濃度情報に基づく総合濃度ヒストグラムだけでは、地肌部分と文字部分とを明確に区別できないことがあるからである。これは、特に複色の閾値を設定したい場合には顕著である。このようなとき、色ごとの濃度ヒストグラムを作成すると、例えば同図A～Dのようになって、色ごとの濃度ヒストグラムを使用した方が夫々の閾値を設定し易くなる。

それは、色ごとの濃度ヒストグラムは比較的単純な形状となることが多いからである。

なお、第21図において、白黒の濃度ヒストグラムは輝度レベルが例えば「41」のところで分割し、「41」以下を黒の濃度ヒストグラム（同図A）とし、「41」以上を白の濃度ヒストグラム（同図D）として示してある。

また、第22図のように色ごとに輝度レベルがばらつくこともあり、このような場合には色ごとに閾値を決定しないと、画像の再現性が著しく劣化してしまう。

色ごとに輝度レベルがばらつくのは、以下のよう理由に基づく。

それは、原稿読み取り系（光学系）に設けられた光電変換素子であるCCDの感度特性は、人間の視覚とは一致していない。そのために、同一濃度つまり人間の目には同一と見える色合であっても、カラー原稿を光学系で読み取ると、同一の輝度レベルとはならない。その結果、濃度ヒストグラムも色ごとに異なった特性となるからである。

第22図の例は、黒、青及び赤の同一濃度の英文チャートの文字部を撮像して濃度ヒストグラム

を色ごとに作成した例である。

このことから、各色を同等に再現するには、総合濃度ヒストグラムから閾値を決定するのではなく、各色ごとの濃度ヒストグラムを作成し、色ごとにその閾値を決定する必要がある。

こう考えると、全ての場合色ごとの濃度ヒストグラムから色ごとの閾値を決定すればよいようにも考えられる。

しかし、原稿の地肌部分が単一色で構成されていない場合、例えば古新聞紙のような場合には、色ごとの濃度ヒストグラムは例えば第23図のようになり、色ごとの濃度ヒストグラムからでは地肌部分を特定することができない場合が生ずる。

また、通常の原稿は白地に黒文字などが書かれているため、文字濃度が地肌濃度より濃い原稿（以下これを普通原稿という）が多い（第24図A参照）。しかし、中には白抜き文字などのように、文字濃度が地肌濃度より淡い原稿（以下これを反転原稿という）もあり（同図B参照）、閾値決定に際しては、両者何れの原稿にも適切に対応

する必要がある。

これは、反転原稿の場合でも、普通原稿の場合と同じく処理すると、白紙コピーになってしまうからである。

さらに、原稿によっては、文字自体の濃度が不均一な濃淡混在原稿（第25図A参照）のように、濃度差が明白なものは、閾値の設定次第では濃度が淡い文字（領域X）がかすれることがある。

そこで、この発明では、このような点を考慮したものであって、色ごとの濃度ヒストグラムと総合濃度ヒストグラムのデータをもとにして演算・判定を行ない各種原稿に適する閾値を設定できるようにしたカラー画像処理装置を提案するものである。

本発明の目的は、カラー原稿の地肌部分を正確に特定すると共に色毎に閾値を設定することにある。

本発明の別の目的は、カラー原稿が普通原稿か反転原稿かを判別して白紙コピーを防止することにある。

本発明のさらに別の目的は、カラー原稿が濃淡混在原稿かどうかを判別して、低濃度の文字等のかすれを防止することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

この発明のこのような目的は、電気信号に変換されたカラー画像情報に基づいて、このカラー画像情報を画像処理するようにしたカラー画像処理装置において、カラー画像情報の色弁別手段と閾値設定手段とが設けられ、

閾値設定手段においては、色ごとに濃度ヒストグラムが作成されると共に、これら色ごとの濃度ヒストグラムから総合濃度ヒストグラムが作成され、この総合濃度ヒストグラムから原稿の地肌部分に相当する濃度が検出され、この地肌部分の濃度データに基づいて色ごとの濃度ヒストグラムから色ごとにカラー画像情報に対する閾値が設定される。さらに、普通原稿と反転原稿のいずれかを判定し、それに対応した処理を行ない、閾値が設定される。

さらに、色ごとの濃度ヒストグラムから濃淡混



在原稿を検出し、濃淡混在原稿が検出されたときには、異なる閾値の設定をするようにしたことを特徴とするものである。

#### 〔作 用〕

この構成において、ヒストグラム作成回路100では色ごとに濃度ヒストグラムが作成されると共に、この濃度ヒストグラムから総合の濃度ヒストグラムが作成される。

総合の濃度ヒストグラムとは、各色別の濃度ヒストグラムの度数データを加算して得たヒストグラムである。

作成された濃度ヒストグラムのデータがCPU160によって処理されることにより、総合の濃度ヒストグラムから地肌部分を示す閾値(αdata)が算出される。

従って、閾値設定手段はヒストグラム作成回路100とCPU160とで構成されていることになる。

また、色ごとの濃度ヒストグラムから普通原稿、反転原稿若しくは濃淡混在原稿が判別され、それ

らに応じた閾値が設定される。

閾値設定に際しては、各色の濃度ヒストグラムの形状が判定される。

諸種の実験結果から、カラー原稿の内容に応じてヒストグラムの形状は地肌型、文字型(混在型)及びこれらには属しないその他の型の3種類程度に分類することが好ましい。

次に、原稿の種類とこの濃度ヒストグラムの形状に即した閾値が算出される。画像データを5値化する場合を例示すると、この場合には4つの閾値を使用して多値化されるため、4つの閾値(閾値1～閾値4)を算出する必要がある。

これら閾値が色ごとに算出され、算出された閾値によって画像データが多値化される。

なお、濃度ヒストグラムの形状がその他の型以外の形状として認識された場合にも、その他の型の場合と同様に、その閾値をマニュアル設定で使用している複数の閾値の中から選択することが可能なような機能を装置にもたせることもできる。

#### 〔実施例〕

続いて、この発明を上述したカラー画像処理装置に適用した場合につき、第1図以下を参照して詳細に説明する。

第1図はこの発明に係るカラー画像処理装置1の具体例であって、第12図と同一の部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

同図において、カラーゴースト補正されたカラーコードデータが濃度データと共に変倍回路70に供給され、変倍された濃度データ及びカラーコードデータが夫々多値化回路80に供給される。カラーゴーストの補正処理の有無はCPU160によって制御される。色弁別テーブルが複数あるときには、CPU160によってどのテーブルを使用するかが選択される。

この発明においては、多値化処理のための閾値データの作成及び選択は、CPU160によって行なわれる。従って、閾値設定手段はハード的にはヒストグラム作成回路100とCPU160とで構成されていることになる。

ヒストグラム作成回路100では、色ごとに最

適な多値化処理を行なうため、色ごとの濃度ヒストグラムが作成され、色ごとに閾値データが算出される。そのため、このヒストグラム作成回路100には、濃度データの他にカラーコードデータも供給される。

濃度ヒストグラム作成に当たっては、本実施例では第2図に斜線で示すように、原稿の所定の画像領域(全画像の一部の領域)をブリスキャンPSして画像データが求められる。

所定の画像領域のみをブリスキャンPSして濃度データを検出するようにしたのは、差程のブリスキャン時間を要することなく、所定の画像領域から濃度ヒストグラム作成に必要な濃度データを収集できるようにするためである。

本実施例では、このブリスキャン時間は、複写機のウォーミングアップ時間以内に設定した。複写機にウォーミングアップを要するのは以下の理由による。

第1に、複写機等には感光体ドラムに照射する光信号(多値化された信号によって変調される信

号であって、例えば、レーザビーム)を主走査方向に偏向走査するための回転多面鏡(ポリゴンミラーなど)が設けられている。電源立上げ時における回転多面鏡の回転の安定化を図るため、多少のウォーミングアップの時間を必要とする。

第2に、コピープロセス安定化のため感光体ドラムを予備回転(例えば1回転以内)させる必要があるためである。

これらウォーミングアップ時間としては2~3秒程度であるから、ブリスキャンはこのウォーミングアップ時間に近い時間、好ましくはウォーミングアップ時間内で終了するように設定されるのが好ましい。

ただし、このような時間をブリスキャンの時間として設定すると、ブリスキャンされる所定領域の面積が非常に狭くなってしまう。

この欠点を避けるため、主走査方向(第2図の横方向)は間引きながら原稿の情報をサンプリングし、副走査方向(縦方向)は光学系の走査速度を通常記録時よりも速くすることによって、閾値

算出に必要な原稿の情報を抽出する。

例えば、16ドット/mmの解像度であるときには、1ドット/mm程度に間引きながら水平方向に向かって原稿の情報をサンプリングする。

副走査方向の走査速度は、この例では、4倍速程度に選定した。4倍速とすることによって、4ラインに1回の割合で原稿の情報がサンプリングされる。また、4倍速走査によって所定領域内の原稿の情報の画像データが平均化されたものが濃度データとして検出されたことになる。

このように選定すると、最大原稿サイズがB4サイズであるものとしたとき、実施例では、第2図に示すように最大原稿サイズの1/5~1/6程度の所定領域(斜線図示)がブリスキャンの範囲となる。

この範囲内において検出された画像データが濃度ヒストグラム作成のために使用される。

このように、色ごとに濃度ヒストグラムを作成するため、ヒストグラム作成回路100に設けられたメモリ(図示せず)では、第3図に示すよう

に、色ごとに分割されたメモリエリヤに度数データが格納される。

このようなことから、メモリエリヤを区分するためのカラーコードデータもメモリに対する上位アドレスデータとして使用される(第3図、第4図参照)。

さて、色ごとの濃度ヒストグラムが作成された後は、この色ごとの濃度ヒストグラムのデータを用いて、総合の濃度ヒストグラムが作成されると共に、CPU160において閾値1~閾値4が算出される。

閾値算出例を第5図以下を参照して説明する。

まず、色ごとの濃度ヒストグラムを便宜的に第5図に示す。また色別の濃度ヒストグラムより作成された総合の濃度ヒストグラムを第6図に示す。

第7図は濃度ヒストグラムより閾値を算出するためのフローチャートの一例を示す。

まず、ヒストグラム作成回路100で作成された色別の濃度ヒストグラムより総合の濃度ヒストグラムが作成される(ステップ300)。

次に、この総合濃度ヒストグラムより、第6図に示すポイントのデータが算出される(ステップ310)。

必要なデータとは、最大度数 $a_{dmax}$ とそのときの最大輝度レベル $a_{wmax}$ 及び山裾部分 $z$ での度数(山裾度数) $a_{dmin}$ とそのときの輝度レベル(山裾輝度レベル) $a_{wmin}$ である。

その後、色別の濃度ヒストグラムの各度数データより、同様に必要な濃度ヒストグラムの必要なデータが算出される(ステップ200)。この処理には、濃淡混在原稿の処理も含まれる。

濃度ヒストグラムに必要なデータとは、第5図に示すように、最大及び最小値 $W_h, W_l$ 、最大度数 $d_{max}$ とそのときの最大輝度レベル $W_{max}$ 及び最小度数 $d_{min}$ とそのときの輝度レベル $W_{min}$ である。

濃度ヒストグラムの必要データが算出されたのちは、色ごとにヒストグラムの形状が判定される(ステップ210)。

この形状判定ステップ210において、普通原稿と反転原稿との判別が行なわれ、それらに対し

て地肌型、文字型及びこれらに属しないその他の型に分離される。

ここで、通常の前稿つまり普通前稿では地肌部分は濃度がほぼ均一で、面積が文字部分に比べて大きい。また、文字部分より明かるい濃度であるので、ヒストグラムとしては第21図Dに示すように、細長い山形となり、全体的に明かるい側に存在する。

従って、総合濃度ヒストグラムで検出された山裾部分より明かるい側のレベルに色別濃度ヒストグラムが存在する場合、この濃度ヒストグラムのデータは地肌とみなすこととした。

そこで、山裾部分 $z$ の度数データ(山裾度数)が地肌部分の閾値として設定される。

これとは逆に、文字部分は地肌より濃度が不均一で、その占有面積も少ないため、平坦な山形のヒストグラムとなる。そこで、山裾部分 $z$ より暗い側のレベルに色別濃度ヒストグラムの度数データが存在する場合(第21図A、B)や、双方に跨って度数データが存在する場合(第23図A)

の処理が終了すると(ステップ240)、閾値決定処理ルーチンが終了することになる。

第8図は総合濃度ヒストグラムの各ポイントを算出するための処理ルーチンを示す。

同図において、最大値 $aWh$ 側より最大度数 $ad_{max}$ とそのときの最大輝度レベル $aW_{max}$ が算出される(ステップ311)。

次に、最大度数 $ad_{max}$ 側より山裾部分 $z$ が検出される(ステップ312)。山裾部分 $z$ の検出は、前後の度数データを比較し、最新の度数データが2度続けて直前の度数データより大きくなったとき、その2度手前の度数データが山裾部分 $z$ の度数データ $ad_{max}$ として使用される。

そして、このときの輝度レベル $aW_{min}$ がヒストグラム上で文字部と地肌部を分割する境界レベルとして使用される。

第9図は色別の濃度ヒストグラムの各ポイントを算出するための処理ルーチンを示す。

同図において、この例では最小値 $W_L$ と最大値 $W_h$ が算出され、また濃度検出前稿に対応するた

には、夫々地肌部分の設定閾値より暗い側を文字とみなし、この領域に閾値が設定される。

それから、これらの形状何れにも属しない形状のヒストグラムをその他の型として分類した。

白抜き文字などの反転前稿では白トナーがないので、地肌部を濃く、例えば黒く出力しなければならない。普通前稿のように地肌部分を除去したのでは白紙コピーとなってしまふからである。

因みに、反転前稿は地肌と文字の濃度関係が普通前稿とは逆転しているので、第24図Bに示すように、前稿の地肌部分はヒストグラム上で文字部分より濃い側(左側)に存在する。

そこで、本処理では、反転前稿と判断された場合には、地肌部分に対して文字型として閾値を設定した。

濃度ヒストグラムの形状判定が終了すると、次に各形状ごとに最適な閾値が算出される(ステップ230)。

これらステップ200~230は色ごとに順次処理されるものであるから、全ての色についてそ

め、ヒストグラムでの度数の中抜け検出を行ない、度数の中抜けが検出されたときには、第25図Bに示すように、最小値 $W_L$ を $W_La$ に補正する(ステップ201、202、250)。

以下、最大度数 $d_{max}$ とそのときの最大輝度レベル $W_{max}$ 、最小度数 $d_{min}$ とそのときの最小輝度レベル $W_{min}$ の夫々が、これらの順をもって順次算出される(ステップ203、204)。

ここで、色別ヒストグラムの最小値 $W_L$ と最大値 $W_h$ を検出する際は、以下のような濃度レベルの範囲内において行ない、閾値の設定範囲を定めた。

- 黒 4~41レベル内
- 青 15~41レベル内
- 赤 25~45レベル内

これは、実機の濃度特性に合わせたものであって、演算処理上の無駄を省くと共に、閾値の最適化を図るためである。本例では実用濃度1.0~0.1に対応したレベルを上記のように各色ごとに定めた結果頗る良好であった。

以下、濃度混在原稿の判別と、普通原稿か反転原稿かを判別した後に、地肌型か文字型かその他の型かの判定をし、それに応じて閾値の設定をした場合の例について説明する。

第10図は濃淡混在原稿を判別し、濃淡混在原稿であるときには最小値 $W_{ll}$ の値を $W_{la}$ に変更する処理ルーチンである。濃淡混在原稿であるか否かは度数の中抜けを検出すればよい。

まず、文字ヒストグラムが濃い濃度の部分を含んでいるかを判定するため、ヒストグラムの最大値 $W_h$ のレベル位置を判定する。判定の基準となる基準濃度は0~30レベル内に設定される。本例では、30とした(ステップ251)。設定された基準濃度より濃い濃度のときは以下の処理は行なわない。

ヒストグラムに濃い濃度を含んでいるときは、さらに中抜けがあるかどうかを検出するため、カウンタのカウンタ値 $i$ が基準濃度値(=30)にセットされ(ステップ252)、カウンタ値 $i$ での度数が足切り度数以上かどうかチェックさ

れる(ステップ253)。

足切り度数とは、ノイズ除去のための度数であって、ノイズによる変動幅を、第2図に示すブリスキャン領域内に存在する総画素数(本例では、約64,000個)の0.1%(度数値で約64)以内と見做せば、0.1%以内にこの足切り度数を設定すればよい。本例では、50とした。

足切り度数以下のときには、そのカウンタ値 $i$ と最小値 $W_{ll}$ との差が比較され、その差の大小が判別される(ステップ256)。そして、両者の差が所定値より大きい場合、中抜けが存在するものとして最小値の変更処理が行なわれる。

ここで、所定値とは多値化処理を考慮した値であって、5値化のときには少なくとも5レベル以上の差が必要である。本例では所定値を5に設定した。所定値が5以上であるときには、最小値 $W_{ll}$ がカウンタ値 $i$ に変更される(ステップ257)。つまり、このときはカウンタ値 $i$ が修正された最小値 $W_{ll}$ (= $W_{la}$ )として使用される。

所定値以下のときには、中抜け処理を行なって

もあまり効果がないので、算出された最小値 $W_{ll}$ がそのまま使用される。

カウンタ値 $i$ での度数が足切り度数以上あるときには、度数を濃い濃度側に移動させるべく、カウンタ値 $i$ がデクリメントされる(ステップ254)。そして、そのときのカウンタ値 $i$ と最小値 $W_{ll}$ との大小関係がチェックされ、カウンタ値 $i$ が最小値 $W_{ll}$ よりも大きいときは、再びステップ253に戻り、上述したのと同じ処理が行なわれる。

この処理ステップでカウンタ値 $i$ での度数が足切り度数以下になったときには、ステップ256に遷移する。同様に、ステップ255において、カウンタ値 $i$ が最小値 $W_{ll}$ に等しいか若しくはこれより大きくなったときにも、ステップ256に遷移する。

そして、これらの場合には何れも、最後にデクリメントされたときのカウンタ値 $i$ を基準にして最小値 $W_{ll}$ の修正処理が実行される(ステップ256, 257)。

以上のように中抜けが検出されたときには、最小値 $W_{ll}$ は $W_{la}$ に変更され、これを基準にして閾値1~4が決まる(第25図B)。その結果、特に濃い文字部分が飛ぶようなおそれはない。

第11図は濃度ヒストグラムの形状判定処理ルーチン210の一例を示す。

形状判定は処理ルーチン200及び300において算出された各ポイントのデータに基づいて行なわれる。

まず、最大度数 $d_{max}$ が判定される(ステップ211)。

このステップ211では色別の濃度ヒストグラムの形状が地肌型、文字型の何れにも属しないかどうか判定される。つまり、濃度ヒストグラムの度数データが存在するかどうか判定される。そのため、その判定値としては(足切り度数+ある定数)(例えば、100)が使用される。

地肌型でも文字型でもないものと判定されたとき、従って、第23図Cのように度数データが存在しないときには、その他の型として処理される

(ステップ216)。

この型が選択されたときの閾値としては、マニュアル設定で使用されている中央値などが利用される(第23図C)。

このように濃度ヒストグラムの形状が地肌型及び文字型の何れでもないとき、マニュアルの中央値の閾値を設定するようにしたのは、極端な閾値若しくは不安定な閾値に設定されるのを防止するためである。

マニュアル閾値も色ごとに用意されている。

次に、普通原稿と反転原稿の判定を行なう(ステップ213)。

この判定は、両原稿のヒストグラム図(第24図A、B)の比較からも明白なように、地肌部での最大輝度レベル $W_{max}$ が一定の判定レベル $n$ より濃い側に存在するか、薄い側に存在するかによって行なう。

普通原稿に使用している各種用紙の濃度を調査した結果、この判定レベル $n$ は濃度レベル27(反射濃度でいうと、0.35位)程度のレベルが

ムの度数データが大きい地肌の場合でも、文字型として閾値が設定される。ただし、ヒストグラム幅が狭い(ヒストグラム・データが少量)のときは、その他の型として処理することになる。

これに対して、普通原稿と判定された場合は、総合濃度ヒストグラムにて検出された最小輝度レベル $aW_{min}$ (文字と地肌の境界レベル)と色別ヒストグラムの最小値 $W_l$ 及び最大値 $W_h$ が比較される(ステップ218)。

そして、色別ヒストグラムが境界レベル $aW_{min}$ より濃い側(左側)にあるとき、つまり

$$aW_{min} > W_h$$

のとき、ヒストグラム幅 $W_a$

$$W_a = W_h - W_l$$

が算出され(ステップ219)、文字型若しくはその他の型として処理される。すなわち、ヒストグラム幅が所定値以上であるときには、文字型として処理され、所定値以下であるときには、その他の型として処理される(ステップ215~217)。

良好であった。

色別ヒストグラムの最大輝度レベル $W_{max}$ が、判定レベル $n$ より薄い側にあるとき普通原稿の処理を行なう。逆に、判定レベル $n$ より濃い側にあるとき反転原稿の処理を行なう。

反転原稿と判定された場合は、濃度幅(ヒストグラム幅) $W_a$ が算出される(ステップ214)。ヒストグラム幅 $W_a$ は、

$$W_a = W_h - W_l$$

である。

ヒストグラム幅 $W_a$ が所定値以上であるときは文字型として判定され、それに対応した閾値設定処理が実行される(ステップ215、217)。所定値以下であると判定されたときは、その他の型として処理される(ステップ215、216)。

ここで、判定基準となる所定値としては、多値化用閾値(実施例では5値化)を設定するために必要な最小のヒストグラム幅であり、実験によれば10程度が良好であった。

このように、反転原稿の場合には、ヒストグラ

ここでいう所定値としては、反転原稿のときと同様に10レベル程度が良好であった。

色別ヒストグラム中に境界レベル $aW_{min}$ があるとき、つまり

$$W_l + 5 \leq aW_{min} \leq W_h$$

のとき、地肌部分を除いたヒストグラム幅 $W_a$

$$W_a = aW_{min} - W_l$$

を算出して文字型とし、それに対応した閾値設定処理を行なう(ステップ220、217)。

一方、色別ヒストグラムが境界レベル $aW_{min}$ より薄い側(右側)にあるとき、つまり

$$aW_{min} < W_l + 5$$

のときには、色別ヒストグラムの最小値 $W_l$ を境界レベル $aW_{min}$ に置き換えてヒストグラム全体を地肌として取り扱うようにする(ステップ221、222)。

以上の処理ルーチンによって普通原稿と反転原稿との判別がなされると共に、色ごとの濃度ヒストグラムに基づいて色ごとの濃度ヒストグラムの形状が、設定された形状に帰属するように判定さ

れたことになる。

次の処理ルーチン230ではその形状に即した閾値の算出、設定処理が行なわれる。

ヒストグラムの形状、つまり地肌型、文字型及びその他の型と、これらの設定閾値との関係を以下に例示する。

#### 〔地肌型〕

この場合には、濃度ヒストグラム全体を地肌データとみなし、濃度ヒストグラムの外側に閾値が設定される。

従って、第23図Bに示すように、総合濃度ヒストグラムから算出された最小輝度レベル $aW_{\min}$ を基準にして閾値が設定される。設定閾値としては、以下の例のようになる。

$$\text{閾値1} = aW_{\min} + aW_{\min} \times (-0.45)$$

$$\text{閾値2} = aW_{\min} + aW_{\min} \times (-0.35)$$

$$\text{閾値3} = aW_{\min} + aW_{\min} \times (-0.20)$$

$$\text{閾値4} = aW_{\min} + aW_{\min} \times (-0.05)$$

補正係数がマイナスであるために、閾値1～閾値4は何れも、最小輝度レベル $aW_{\min}$ よりも左

その他の型として処理される。

その他の型が選択されると、所定値つまり固定値が閾値として使用される(第23図C)。ここでは、マニュアル設定で使用している中央値が固定値として設定されている。勿論この値は一例である。

なお、ヒストグラムの形状がその他の型以外の形状として認識された場合、その他の型の場合と同様に、その閾値をマニュアル設定で使用している複数の閾値の中から選択することもできる。

また、上述した例では、画像データを5値化する場合を説明したが、多値化数は2以上であればよく、その数には限定されない。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明においては、色ごとの濃度ヒストグラムと総合濃度ヒストグラムを使い分けて閾値を設定するようにしたものである。

色ごとの濃度ヒストグラムと共に、総合の濃度ヒストグラムの夫々を使用すれば、地肌部分と文

字部分に設定される(第23図B)。

#### 〔文字型〕

この場合には、総合濃度ヒストグラムの山裾部分より暗い側の濃度ヒストグラム範囲が文字部分とみなされる。

その結果、第23図Aに示すように、最小値 $W_{\min}$ と最小輝度レベル $aW_{\min}$ との間で、複数の閾値が設定される。設定閾値の一例を以下に示す。

$$\text{閾値1} = W_{\min} + W_{\min} \times (0.05)$$

$$\text{閾値2} = W_{\min} + W_{\min} \times (0.15)$$

$$\text{閾値3} = W_{\min} + W_{\min} \times (0.35)$$

$$\text{閾値4} = W_{\min} + W_{\min} \times (0.60)$$

これら閾値が色ごとに算出され、算出された閾値によって画像データが多値化される。

濃淡混在原稿のときには、 $W_{\min}$ に代えて $W_{\max}$ が使用される場合がある。

以上の括弧内の数値は閾値1～4を設定するためのパラメータであり、この程度が良好であった。

#### 〔その他の型〕

文字型、地肌型の何れの形状でもないときには、

字部分をほぼ正確に区別することが可能になる。

そのため、再現性が大幅に改善される特徴を有する。

さらに、普通原稿はもとより、反転原稿、濃淡混在原稿の判別処理を行なっているので、あらゆる原稿に対して、それに適した閾値を設定することが可能である。

従って、この発明は上述したようなカラー画像処理装置に適用して極めて好適である。

#### 4. 図面の簡単な説明

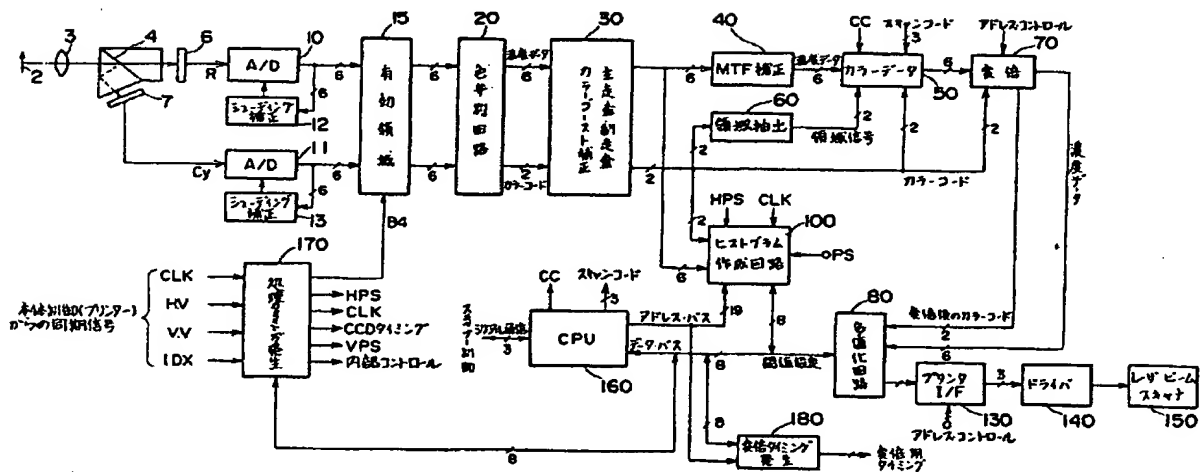
第1図はこの発明に係る画像処理装置の一例を示す系統図、第2図はブリスキャン領域を示す図、第3図は画像データとメモリエリヤとの関係を示す図、第4図は色とカラーコードデータとの関係を示す図、第5図は色別の濃度ヒストグラムの特性図、第6図は総合の濃度ヒストグラムの特性図、第7図は閾値算出処理ルーチンの一例を示すフローチャート、第8図は総合の濃度ヒストグラムの各ポイントのデータを算出するための処理ルーチン

を示すフローチャート、第9図は色別のヒストグラムの各ポイントのデータを算出するための処理ルーチンを示すフローチャート、第10図は各色ヒストグラムの中抜け検出ルーチンの一例を示すフローチャート、第11図はヒストグラム形状判定用処理ルーチンの一例を示すフローチャート、第12図はこの発明の説明に供するカラー画像処理装置の系統図、第13図は色弁別マップの説明図、第14図及び第15図はカラーゴーストの説明図、第16図及び第17図は解像度補正の説明図、第18図及び第19図は部分色変換の説明図、第20図は濃度ヒストグラムの特性図、第21図～第23図は夫々色ごとの濃度ヒストグラムとその総合濃度ヒストグラムの図、第24図は普通原稿と反転原稿の濃度ヒストグラムの図、第25図は濃淡混在原稿の濃度ヒストグラムの図である。

- 40・・・解像度補正回路
- 50・・・カラーデータセクタ
- 60・・・領域抽出回路
- 70・・・変倍回路
- 80・・・多値化回路
- 100・・・ヒストグラム作成回路
- 130・・・インターフェース回路
- 140・・・ドライバ
- 150・・・出力装置
- 160・・・CPU
- 170・・・処理タイミング信号発生回路

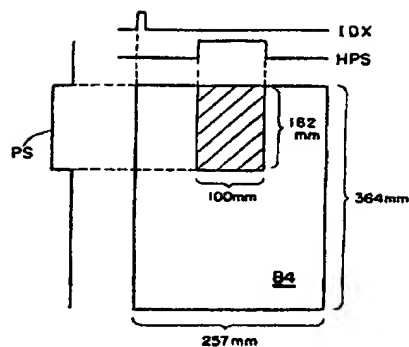
- 1・・・カラー画像処理装置
- 20・・・色弁別回路
- 30・・・カラーゴースト補正手段

特許出願人 コニカ株式会社  
代理人 弁理士 山口

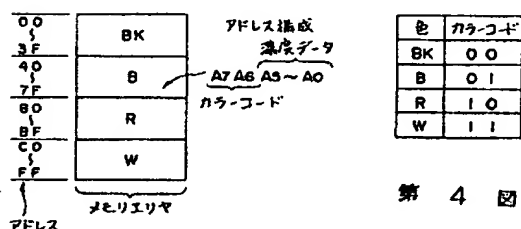


1:カラー画像処理装置

第 1 図

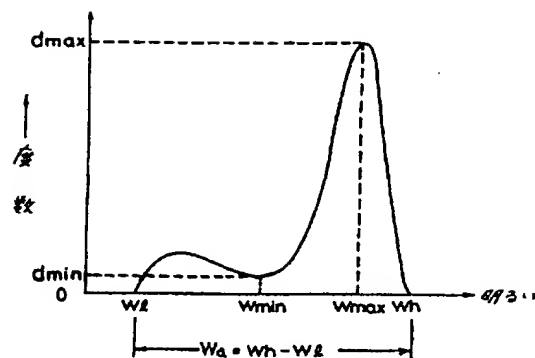


第 2 図

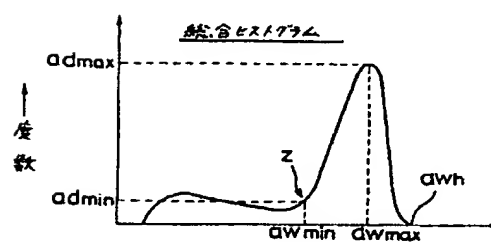


第 4 図

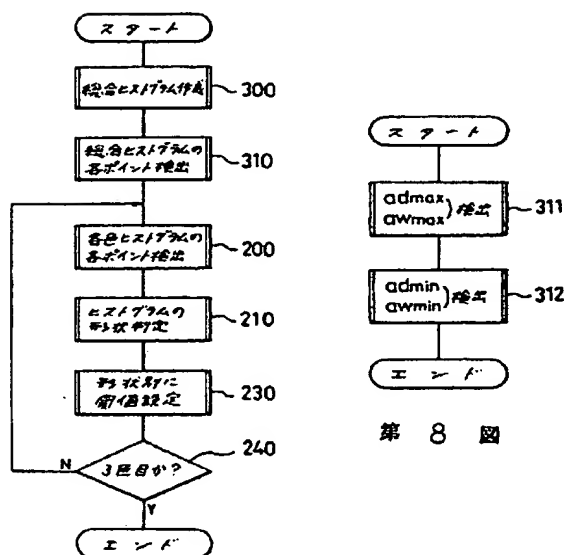
第 3 図



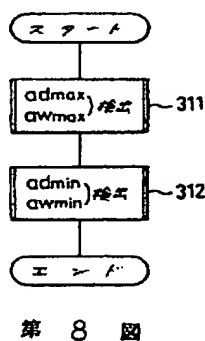
第 5 図



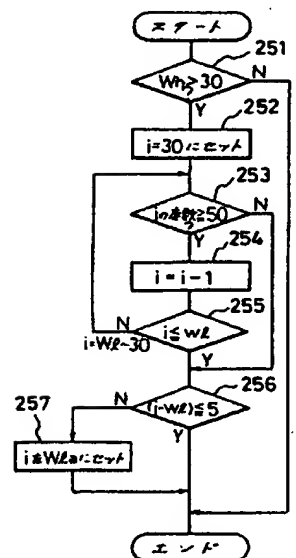
第 6 図



第 7 図

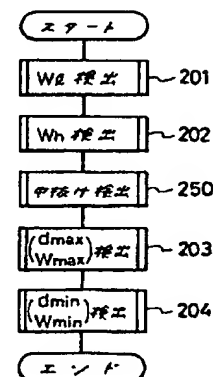


第 8 図



250: 各色ヒストグラムの形状判定  
抽出ルーチン

第 10 図

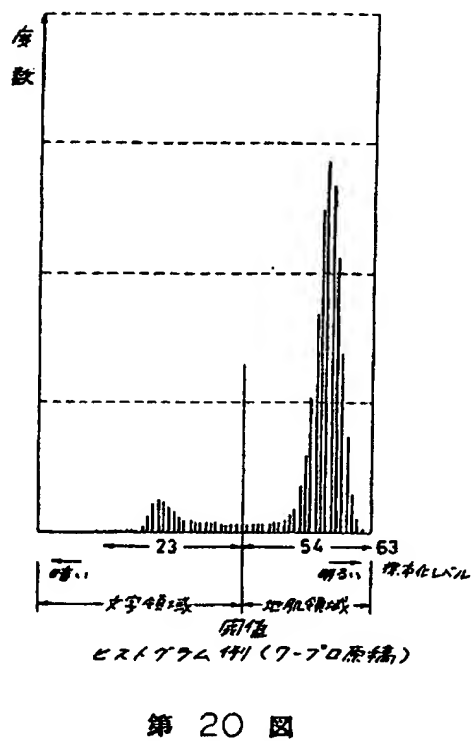
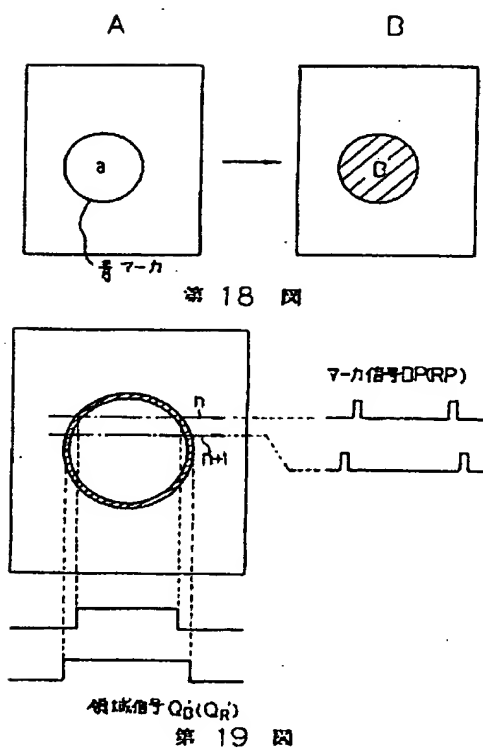
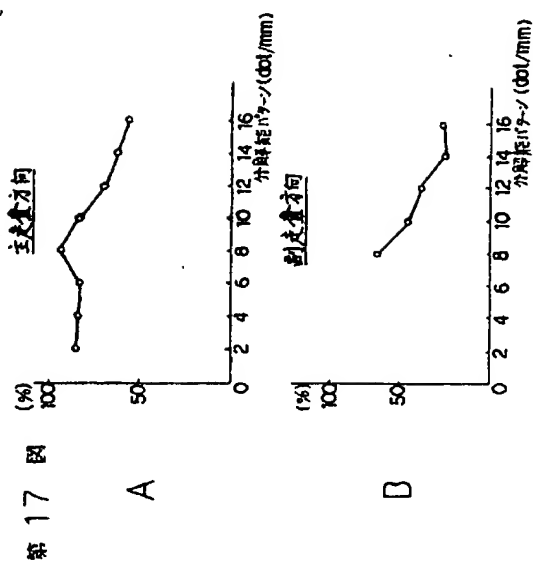
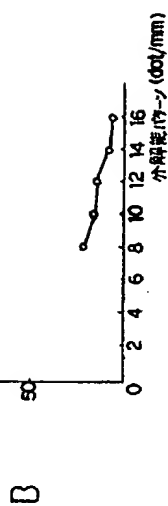
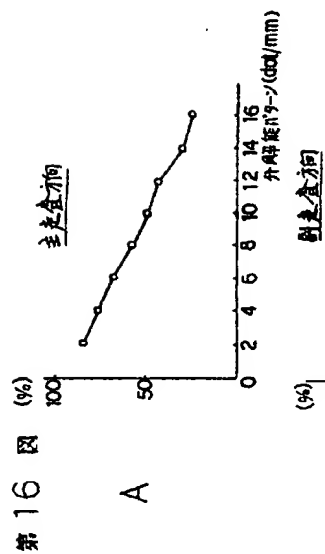


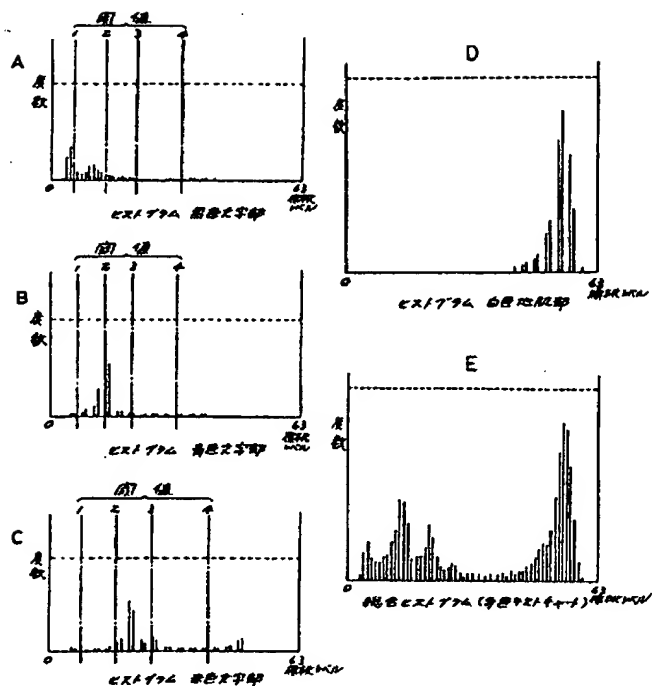
200: 各色ヒストグラムの  
ポイント抽出ルーチン

第 9 図

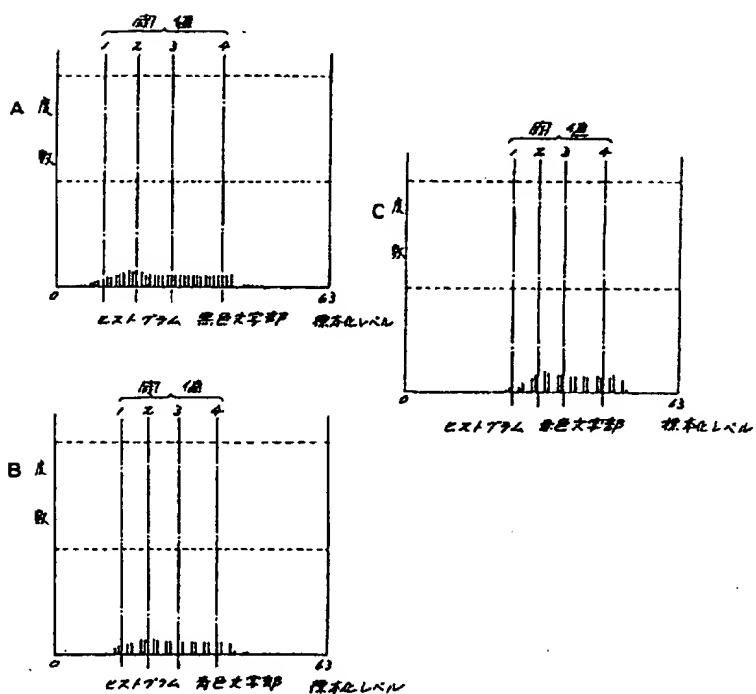




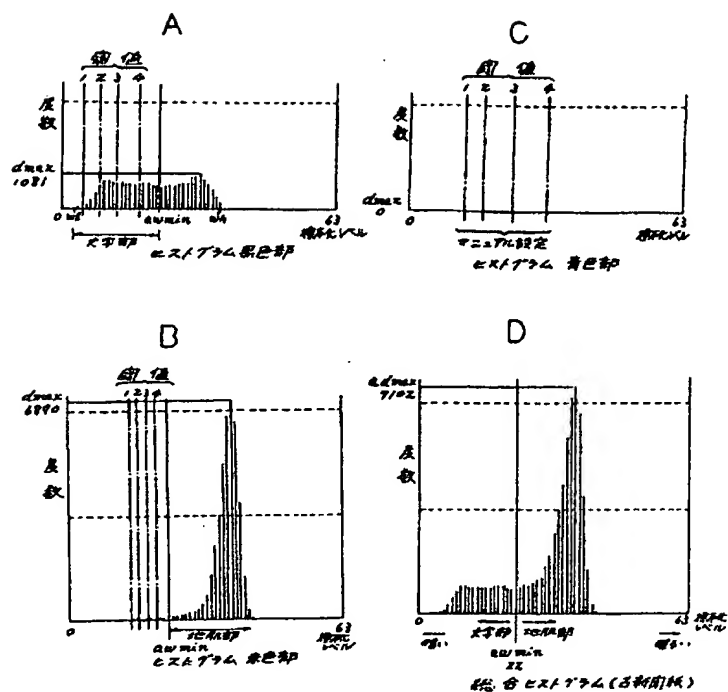




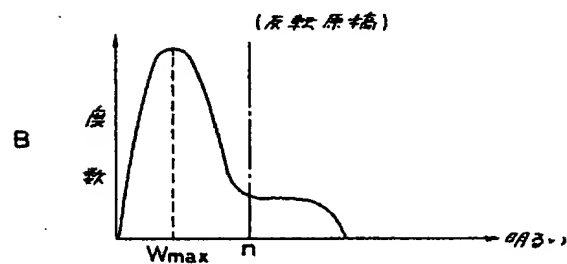
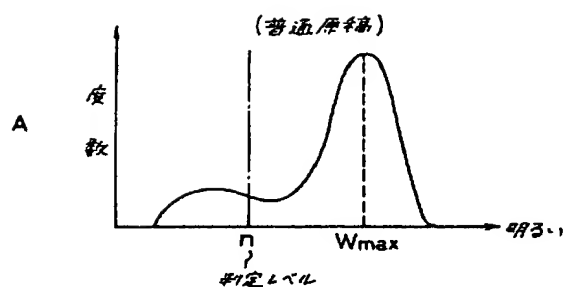
第 21 図



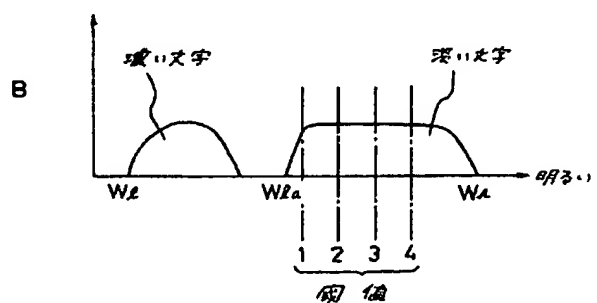
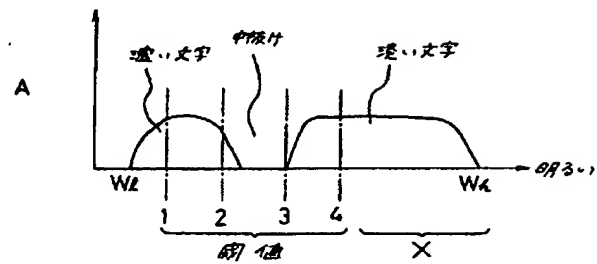
第 22 図



第 23 図



第 24 図



第 25 図